昭和54年7月1日発行（毎月1回1日発行）第3巻第7号通巻第22号　昭和52年11月4日国鉄首都特別扱承認雑誌第3636号　昭和53年2月2日第三種郵便物認可

◉パーソナル・コンピュータ時代の情報誌　《日本マイコンクラブ編集協力》

マイコン 7

1979
MICRO COMPUTER
MAGAZINE

特集 TK80BS＋フロッピー・ディスク

●特別企画＝マイクロコンピューターショウ／●スペースインベーダゲーム全プログラム／●アマチュア通信衛星オスカー8追跡プログラム／●TK80＋シンセサイザ／●シャープMZ-80Kプログラム／●マイコンによる制御用専用言語／●マイコン入門講座／● 4ビット・マイコンのすべて

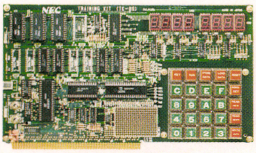
ドットインパクトラインプリンタ
LP-80
Super Brain

スーパーブレイン株式会社
〒101 東京都千代田区外神田1 15 16 秋葉原ラジオ会館7F
☎（03）251-7337（代）TELEX J27634 SUPER BRA
〒556 大阪市浪速区日本橋筋4－41 ☎（06）644-5071（代）

たしかな技術で世界をむすぶ
NEC
いま、大きく翼をひろげる。
NEC マイクロコンピュータ

● トレーニングキットから、パーソナルコンピュータまで、NECは皆さまの幅広い用途にお応えします。

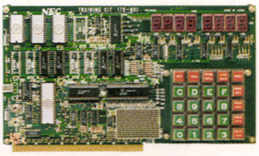
〈これからマイコンを、という方に〉



●TK-80E　67,000円

マイコンブームの口火を切り、マイコンの基盤をつくったTK-80/80E。いまや、入門者の間で最も評価の高いトレーニングキットです。マイコンの基本が、この一枚のボードで徹底してマスターできます。

組み立てが容易な完全部品キット／16進キーボードの入力装置／16進表示・LEDの出力装置／強力モニタプログラム内蔵／効率良いプログラムデバッグ／市販のテー



●TK-80　88,500円

プレコーダにプログラム収録可能／TTY不要／詳細なマニアル付

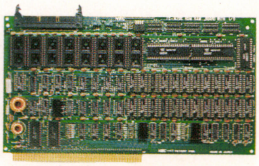
	TK-80	TK-80E
CPU	μPD8080AD	μPD8080AFC
	(10進減算補正もできます)	(8080Aの標準タイプ)
ROM	μPD454D 3個	μPD464C 3個
RAM	μPD5101C 4個 実装済	μPD2101ALC-4 4個実装済
	*バッテリーバックアップ可	*バッテリーバックアップ不向き

〈機能拡張をめざす方に〉

●TK-80BS　128,000円

TK-80、TK-80Eとのコンビで、フルキーボード付CRTディスプレイ機能を発揮。より高度で、本格的な実践応用に応えることができます。

BASICの使用は待ち時間ゼロ／家庭用TVもそのままディスプレイ／豊富な文字(400種以上)とユニークな表示パターン／NEC LEVEL-Ⅱ BASICをROM化して搭載／豊富なRAM容量(5Kバイト)／カセットテープでプログラム、データのセーブ、ロードが可能／プログラム開発ツールにも利用可能



●TK-M20K　88,000円

TK-80/80E、TK-80BS、COMPO BS/80システム用メモリボードです。メモリやI/Oの拡張が、一段と容易に行なえます。

各ボードと同一サイズ／同一バス構成で接続も容易／ROM、RAMの設定は自由／RAMプロテクト機能付／完全組み立て調整済

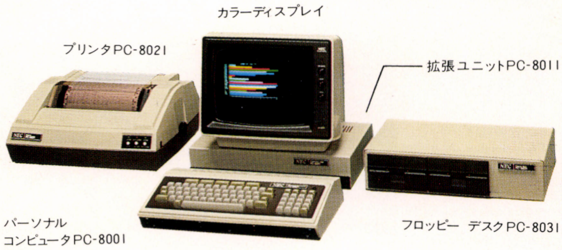
〈使うシステムをお求めの方に〉

●COMPO BS/80-A
238,000円

デスクサイドですぐに使えるマイコンシステムです。もちろん拡張性に対しても万全の備え。本格的なマイコンの実践応用に最適なシステムです。

オートカセット内蔵／NEC LEVEL-Ⅱ BASICを内蔵／機械語でもプログラミング可能／万全の備え3電源／メモリボード、インターフェースボード、ユニバーサルボードなどの追加実装が可能

(ケースのみの販売もいたします。22,500円)



●パーソナルコンピュータ　PC-8001　〈8月発売予定〉

NECの誇るLSI技術とICメモリの技術を結集した高性能パーソナルコンピュータです。ホビィはもちろんのこと、業務用、研究用、教育用に……新しいコンピュータ時代を切り拓く、期待のシステムです。

LEVEL-Ⅱ BASICを一段と強化、演算精度は最大16桁／豊富な入力文字(255文字)／大きなRAM容量(16/32Kバイト)／8色のカラーディスプレイ機能／操作性に優れたプログラマブル・ファンクション・キーの採用／豊富な周辺機器

日本電気株式会社　電子デバイス販売事業部　マイクロコンピュータ販売部
東京都港区芝5丁目33-7(徳栄ビル) ☎(03)453-5511(大代) 〒108

マイコンを志ざす方のためのマイコンの殿堂――ビット・イン

Bit-INN 東京 ☎(03)255-4575～6
〒101東京都千代田区外神田1-15-16ラジオ会館7F
●東日本地区通信販売店
日本電子販売株式会社☎(03)255-4571㈹
〒101東京都千代田区外神田1-16-1万世ビル3F

Bit-INN 大阪 ☎(06)647-2747～8
〒542大阪市南区難波新地6番町10-1
マスザキヤビル4・5F
●西日本地区通信販売店
ミカサ商事株式会社☎(06)942-1941㈹
〒540大阪市東区島町2-5

Bit-INN 名古屋 ☎(052)263-0971
〒460名古屋市中区大須4-11-5杏林殖産ビル2F
(地下鉄、上前津駅下車、万松寺方面へ)
●中部地区通信販売店
萩原電気株式会社☎(052)931-3511
〒461名古屋市東区東桜2-3-3

Bit-INN 横浜 ☎(045)314-7707～9
〒220横浜市西区北幸1-8-4横浜西口第2ミナトビル7F
(横浜駅西口より徒歩3分)
●通信販売店
日本マイクロコンピュータ株式会社☎(03)230-0041㈹
〒102東京都千代田区麹町4-5-21睦ビル7F

SHINKO

信頼と実績のマイコン・ショップ: ●分割払いもありますのでお気軽にご利用ください。●地方の方には通信販売も致します。ご注文の際は、現金書留かまたは銀行振込でお願いします。●振込先＝三菱銀行秋葉原支店（口座番号：普通011-0198400）。ご入金の通知があり次第、製品を発送致します。●尚、振込の場合はあらかじめ住所、郵便番号、氏名、品名、個数をハガキにてお知らせください。

PC-8001 近日発売

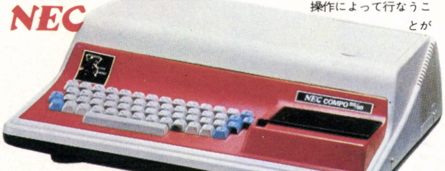
CPU	μＰＤ780（Ｚ80コンパチブル）
ROM	最大32Ｋバイト標準24Ｋ実装
RAM	最大32Ｋバイト標準16Ｋ実装
ディスプレイ	モニタディスプレイ（カラー　モノクロ）表示文字2000字／画面 80字／行×25行，40字／行×25行　選択可能 ドットグラフィック160×100ドット　分解能
カラー表示	８色　専用カラーディスプレイダイレクト接続可
カセット	600／300ボー選択，インターフェース内蔵
キーボード	10キー付きフルキーボード，ファンクションキー５個
インターフェース	回線インターフェースRS232Cインターフェースをオプショナルケーブルで供給，ミニフロッピーディスク

SYSTEM COMPONENTS

COMPO BS/80-A
（オートカセット内蔵）￥238,000

COMPO BS/80-B
￥198,000

NEC



●組み立て調整ずみの完成システムですから、すぐに操作することができます。●メモリーボード、ユニバーサルボードなどAタイプ2枚Bタイプ３枚それぞれ追加実装できます。また、電源も３つの出力を備え、将来の拡張に備えています。●プログラムを容易につくることのできる会話型の言語です。従来のアプリケーション・プログラムが応用できることはもちろん機械語によるプログラミングも可能です。●Ａタイプには高速カセットデッキを装備しています。カセットデッキの内蔵によってプログラムの書込み、読み出しに必要な頭出し、巻き戻しなどの操作をキーボードからのリモート操作によって行なうことができます。●CRTモニタやプリンタ、高速カセットなどオプションも豊富に用意されています。このうちプリンタとカセットデッキはTK-M20Kを使用して簡単に接続できます。

近日発売

予約受付中!!

どれを選ぶか？

これからはシステムです。

■PET2001-16
￥248,000
■PET2001-32
￥298,000

TANDY RADIO SHACK
TRS-80 ￥188,000

16K RAM/8K ROM
APPLE-II ￥328,000

32K RAM/8K ROM
SORD M-170 ￥299,000
日立キャラクター・ディスプレィ
K12-2050G ￥49,800
日立ベーシック・マスター
MB-68880-L2 ￥228,000

SHINKO ORIGINAL CASE

●特注ケース

ケースのみ	￥57,500
TV付	￥105,000

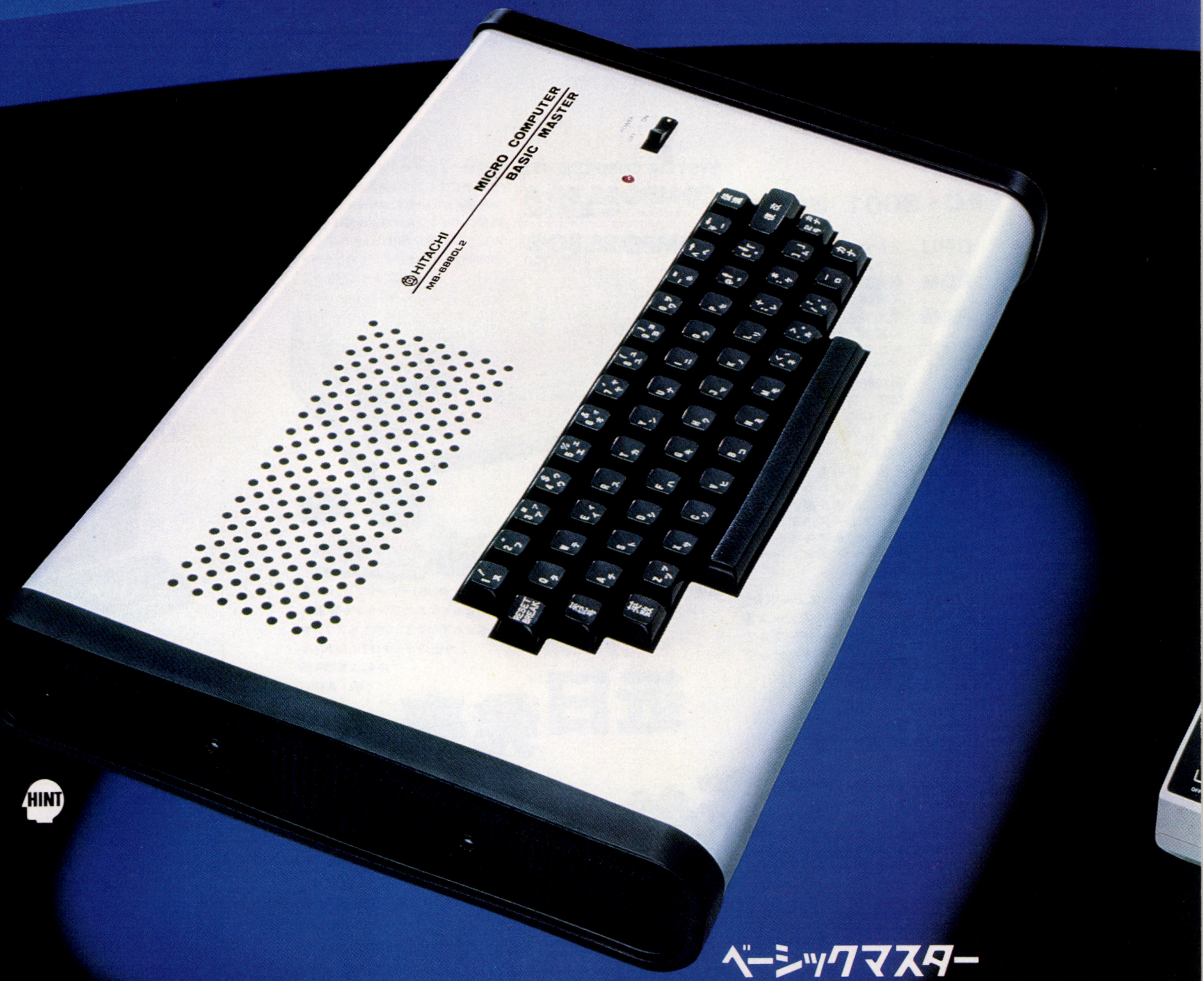
●BS用メタルケース

メタルケース	￥19,500（送料￥1000）
PXJ4381ブローア（別売）	￥3,500

TK80-BS用メタルケース規格＝TK80またはTK-80E, TK-80BS, TK-M20K以上のものは全て内蔵可能です。電源内蔵可能なものは、TDK TRM-001(10A), エルコーHCM-3(10A), 新電元AYG-300または750（5～10A)以上のものは穴あき済みです。

MICRO COMPUTER SHOP

真光無線株式会社
東京都千代田区外神田1-15-16
（秋葉原ラジオ会館・7F）
TEL.（03）253-5085/〒101


HITACHI
MB-6880L2
MICRO COMPUTER
BASIC MASTER
HINT

ベーシックマスター
MB-6880L2 ¥228,000
（電源アダプター付属）

最大9桁
高精度計算が可能。

簡単な計算から高度な技術計算まで。

キャラクターディスプレイ
K12-2050G ¥49,800

放電プリンター
MP-1010 ¥138,000

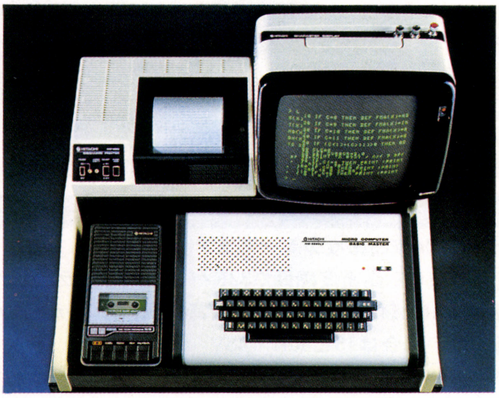
ベーシックマスターは、〈技術の日立〉が自信を持ってお届けする高信頼設計の完成品マイクロコンピューター。取扱い数値は浮動小数点小数で、メモリー内での数値表現は指数部1バイトと仮数部4バイトの合計5バイトを1数値にあてております。内部演算の結果は、さらに1バイト増やし6バイトを使用、演算精度を高めています。このため最大有効桁数9桁の高精度計算が可能。電卓の代用や簡単な事務計算などはもちろん、統計・数学計算から土木・測量・建築などの高度な技術計算まで幅広く使いこなせます。

ベーシックマスターの特長

- ■**高精度計算が可能**――数値は浮動小数点小数として扱っており、最大9桁の精度の高い計算が可能です。
- ■**各種関数を豊富に内蔵**――三角関数、文字取扱関数をはじめとする、豊富な関数群を内蔵しています。
- ■**カタカナや英字も扱えます**――数値データーだけでなく、カタカナや英字で構成された文章をもデーターとして扱えますので、データー処理が有効に行なえます。
- ■**編集機能に優れています**――内蔵の豊富な編集コマンドとエディターの活用により、容易に編集ができます。
- ■**対話形の「BASIC」言語を使用**――日常語に近い対話形式の高級言語「BASIC」でプログラムを作成できます。
- ■**最大32Kバイトまで拡張可能**――RAM標準実装は8Kバイトですが、オンボードで32Kバイトまで拡張ができます。
- ■**組み立て不要の完成品です**――従来のキット類と違い、スイッチをONすればすぐプログラムに取りかかれます。
- ■**スピーカー内蔵**――本体だけで音楽の自動演奏ができます。
- ■**外部メモリーとして市販カセットテープが使えます**――市販のカセットテープにプログラムやデーターの記録保存ができます。

ベーシックマスターの応用例

●教育・学習に　●ゲームに　●情報検索に　●ビジネスに
●計算に　●趣味・娯楽に　●機械・エンジニアリングに



マイコン周辺機器

- ▶キャラクターディスプレイ（K12-2050G・¥49,800）
- ▶放電プリンター（MP-1010・¥138,000）
- ▶I/Oアダプター（MP-1010A・¥60,000）
- ▶カセットレコーダー（TRQ-237・¥12,800）
- ▶マイコンスタンド・テーブルタイプ〔写真のスタンド〕（MP-9800・¥17,000）
- ▶マイコンスタンド・フロアタイプ（脚付・MP-9800＋MP-9800F・¥36,000）

HINT

くらしを豊かに…
「日立新技術シリーズ」
日立の新技術・新アイデアから生まれた、代表商品です。このエレクトロニクスの基本技術は、日立マイクロコンピューターに生かされています。

日立ベーシックマスター
ゲームプログラムコンテスト
★実施中！
6/21〜8/31
いま日立では、独創性に富んだオリジナルの「ゲームプログラム」を募集しています。詳しくは、ベーシックマスターの取扱店でおたずねください。

★日立マイクロコンピューターについてのお問い合わせは、お近くのベーシックマスター取扱店へお気軽にどうぞ。

品質を大切にする〈技術の日立〉

日立マイクロコンピューター

HITACHI

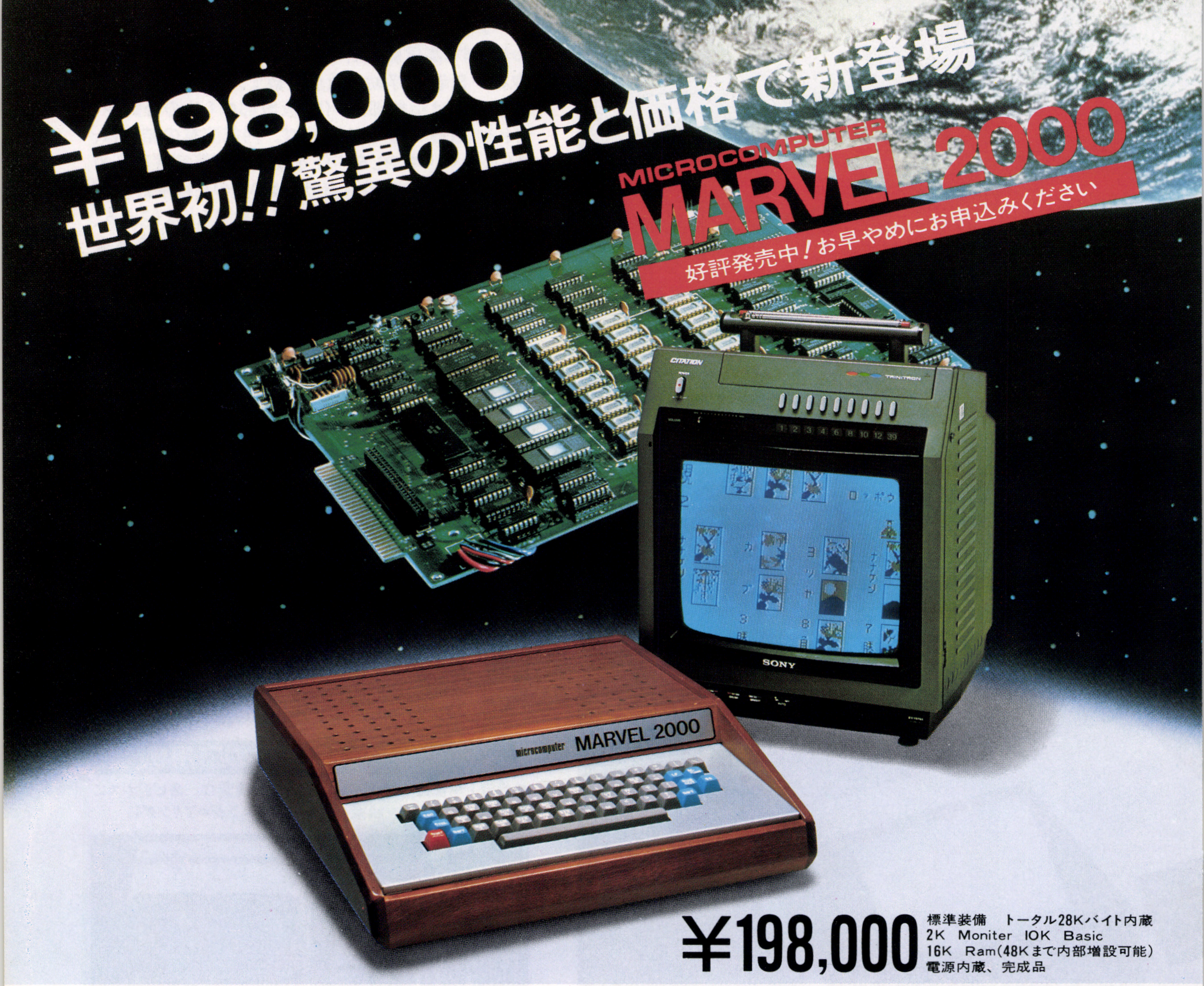
日立家電販売株式会社 〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)502-2111
日立クレジット株式会社 〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)503-2111

★日立ベーシックマスターには保証書がついています。ご購入の際には必ず記入事項をご確認のうえ、お受取りになり、大切に保存してください。

¥198,000
世界初!!驚異の性能と価格で新登場

MICROCOMPUTER
MARVEL 2000

好評発売中!お早やめにお申込みください


CITATION
TRINITRON
SONY
microcomputer MARVEL 2000

¥198,000

標準装備　トータル28Kバイト内蔵
2K Moniter 10K Basic
16K Ram(48Kまで内部増設可能)
電源内蔵、完成品

精緻な画面の高分解能カラーグラフィックス

- ●280H×192V高密度カラーグラフィックス
  世界で初めて、高密度画面で32Kバイトのプログラムエリア確保(他社は4Kバイトのみ)。これにより豊富な内容のソフトが楽しめます。
- ●低密度の場合は15色40H×48V
- ●テキストモード　40字×24行

10K強力MARVELオリジナルBasic

- ●独自な高分解能グラフィック命令内蔵
- ●9ケタ浮動小数点
- ●各種関数

MARVELオリジナルソフトウェア完備

- ●ゲーム(花札、セブンスタッドポーカー、スタートレック チェスその他)
- ●教育、業務用プログラム等続々登場

マイクロプロセッサ　6502(1MHzクロック)

I／O

- ●ASCIIキーボード
- ●カセットインターフェイス(1500ボーレート)
- ●スピーカー内蔵
- ●ジョイスティック4個まで接続可能

周辺装置

- ●フロッピーディスク、各種インターフェイスボード、TTYプリンター、マグネティックテープ他拡張可能

機械語、アゼンブラーにてプログラムも可能

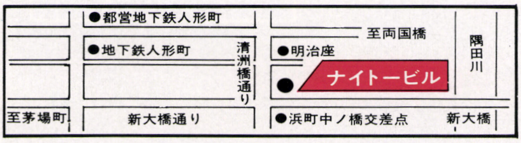
- ●ディスアゼンブラー、ミニアゼンブラー可能

お手持ちの家庭用カラーTV、カセットテープレコーダーで簡単にご利用できます。

MARVEL2000取扱い説明書ならびにMARVEL Basic入門書があります。各2,000円で特別におわけ致します。

製造・発売元
ワコーインターナショナル株式会社
本社:東京都中央区日本橋浜町2〜25〜1
ナイトービル8F　TEL03(664)0781〜3

●詳細はカタログその他資料をご請求ください。
●本社にて展示中ですので、ご自由にお遊びにおこしください。


●都営地下鉄人形町
●地下鉄人形町
清洲橋通り
●明治座
至両国橋
隅田川
ナイトービル
至茅場町
新大橋通り
●浜町中ノ橋交差点
新大橋

作品募集中!
(6月21日から8月31日まで)
あなたもチャレンジしてみませんか!

日立ベーシックマスター
ゲームプログラムコンテスト

いま日立では、マイクロコンピューターで楽しめる独創性に富んだ
オリジナルの「ゲームプログラム」を募集しています。あなたのプログラミング・テクニックを
存分に発揮する絶好のチャンス! ふるってご応募ください。

応募規定

■作品

応募作品は、日立ベーシックマスターMB-6880、MB-6880L2で作動する未発表のゲームプログラムに限ります。

作品は日立ベーシックマスターとディスプレイのみで作動するものに限ります。

■賞

●ベーシックマスター賞……………………… 50,000円(50作品)
●佳　作………………………………………… 20,000円(100作品)

■応募方法

●応募作品は、プログラムをカセットテープ(市販のオーディオカセットテープ)に入力し、応募テープには氏名及びプログラム名をご記入ください。

●応募作品のプログラムリストと、取扱店に用意してあります規定の応募用紙に必要事項を記入し、応募テープを同封のうえ、下記宛先へお送りください。
なお、封書の体裁により郵便料金が異なりますのでご注意ください。

●応募作品の版権は当社と応募者との共有とし、お返しいたしません。

●上記の応募規定に違反されたときは入賞を取り消すことがあります。

■送付先　〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館)
日立家電販売株式会社　TEL(03)502-2111(代表)
「日立ベーシックマスター・ゲームプログラムコンテスト」係

■応募期間　昭和54年6月21日～8月31日(当日消印有効)

■審査　マイコン評論家・池孝三氏をはじめ、専門家による厳正なる審査を行ないます。

■発表　ベーシックマスター賞の発表は、日立ベーシックマスター取扱店店頭およびマイコン専門雑誌上にて行ないます。

■お問い合わせ　コンテストについてのお問い合わせは、お近くのベーシックマスター取扱店または上記送付先へどうぞ。

★日立マイクロコンピューターについてのお問い合わせは、お近くのベーシックマスター取扱店へお気軽にどうぞ。
★日立ベーシックマスターには保証書がついています。ご購入の際には必ず記入事項をご確認のうえ、お受取りになり、大切に保存してください。

ベーシックマスター

MB-6880L2 ¥228,000
(電源アダプター付属)
MB-6880 ¥188,000
(電源アダプター付属)

HITACHI
MICRO COMPUTER
BASIC MASTER

●ベーシックマスターは、日常語に近い「BASIC」言語を使用、完成品ですので組み立ての必要もなくすぐ動作させることができます。ゲーム・教育・学習等・応用例は多彩です。

くらしを豊かに…
「日立新技術シリーズ」
HINT
日立の新技術・新アイデアから生まれた、代表商品です。このエレクトロニクスの基本技術は、日立マイクロコンピューターに生かされています。

品質を大切にする〈技術の日立〉

日立マイクロコンピューター

HITACHI

日立家電販売株式会社　〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)502-2111
日立クレジット株式会社　〒105 東京都港区西新橋2-15-12(日立愛宕別館) TEL(03)503-2111

不朽の名作

Z-80搭載！多機能

```
290 IF M=0 THEN M=1:GOSUB1100:GOTO400
300 M=0:GOSUB1300
400 A$=CHR$(A)
410 PRINTB$;"■";A$;"■";A$
420 FOR S=1 TO 4
430 PRINTC$;"■";A$;A$;A$;A$:NEXT
440 PRINTC$;"■";A$;A$;A$;A$;A$;A$
450 PRINTC$;:FOR Q=1 TO 8:PRINTA$;:NEXT
460 PRINT
470 PRINTC$;:FOR Y=1 TO 8:PRINTA$;:NEXT
490 O=O+1
500 IF O>7 THEN50
510 GOTO 260
1100 REM "FOR ELISE"
1105 TEMPO4
1110 M1$="‾E1‾#D‾E‾#D‾EB‾D‾CA3R1"
1120 M2$="C1EAB3R1E#GB‾C3R1E‾E‾#D‾E‾#D‾
EB‾D‾CA3R1CEAB3R1E‾CBA3"
1130 MUSIC M1$,M2$
1140 MUSIC"R1B1‾C‾D‾E4G1‾F‾E‾D4F1‾E‾D‾C
4E1‾D‾CB3R1"
READY
```

ワンボードマイコン　SM-B-80T
当機のお問い合わせは
〒632 天理市櫟本町2613番地の1 TEL（07436）5-1321（大代表）
集積回路事業部第3技術部

マイコン読本
工学博士　佐々木 正 監修
マイコンのハードの働きからソフトまで適切に説明した入門書。
発行　エレクトロニクスダイジェスト社　　価格 2,000円

SHARP

パーソナルコンピュータ

RECORD
REWIND
FFWD
PLAY
STOP
EJECT
APPLICATIONS
SHARP
Personal Computer
MZ-80K

MZ-80Kは、世界の最先端をいく8ビットマイコンZ-80の機能を最大限にいかしたパーソナルコンピュータの傑作です。

使用言語は、高級言語「BASIC」。入門者でも、手軽にプログラムが作成できます。しかも、ソフト、ハード両面で柔軟に拡張できる「クリーンコンピュータ」ですから、幅広く専門分野での利用も可能です。

- ●言語の進化への対応や、他の言語への変更を容易にするため、内部記憶回路の固定化（ROM＝Read only memory）を最少限にとどめ、フリーメモリ（RAM＝Random access memory）を多く利用しています。
- ●別売の拡張システムを使ってさらに多彩な発展ができるよう、バスラインを外部端子（I/Oターミナル）にまとめています。

▲MZ-80Kの主な特長

- ●BASIC（テープモード）
- ●市販のカセットテープにプログラムの記録保存ができ、プログラムファイル名で呼出し可能。
- ●カセットの記憶方式はパルス幅変調方式でスピードは1200bit/秒。
- ●英字、カナ文字、62種の図形、13種の漢字のキャラクターを持ち、豊富な図形処理が可能。（78キーにより204種の表示可能）ＣＲＴディスプレイ（40字×25字）
- ●スクリーンエディット機能装備。
- ●音楽の自動演奏がBASICソフト処理で可能。
- ●時計回路内蔵。
- ●ＣＰＵボート・ＣＲＴディスプレイ・電源等、調整、検査済のセミキット。
- ●Z-80バスラインI/Oによる多用接続可能。

▲別売

RAMオプション／16Kバイト	標準価格44,000円
／４Kバイト	標準価格11,000円
ハイスピードベーシック／SP-5010	標準価格 3,000円
マシンランゲージ	標準価格 6,000円
アッセンブラー・エディター ローダー・デバッカー　セット	近日発売
プリンター	近日発売
フロッピーディスク	発売予定
カラーディスプレイ	発売予定

MZ-80K

標準価格 198,000円（セミキット）

シャープ株式会社

本社〒545 大阪市阿倍野区長池町22番22号電話（06）621-1221（大代表）
●お問い合わせは…本社内商品信頼性本部サービス企画部
札幌（011）551-4649・仙台（0222）96-4649・栃木（0286）37-1178・東京（03）893-4649・石川（0762）49-4649・名古屋（0568）73-4649・大阪（06）643-4649・広島（08287）4-4649・香川（0878）33-4649・福岡（092）572-4649・沖縄（-0988）62-2231

資料請求券
MZ-80K
マイコン・7係

技術の日立

HITACHI

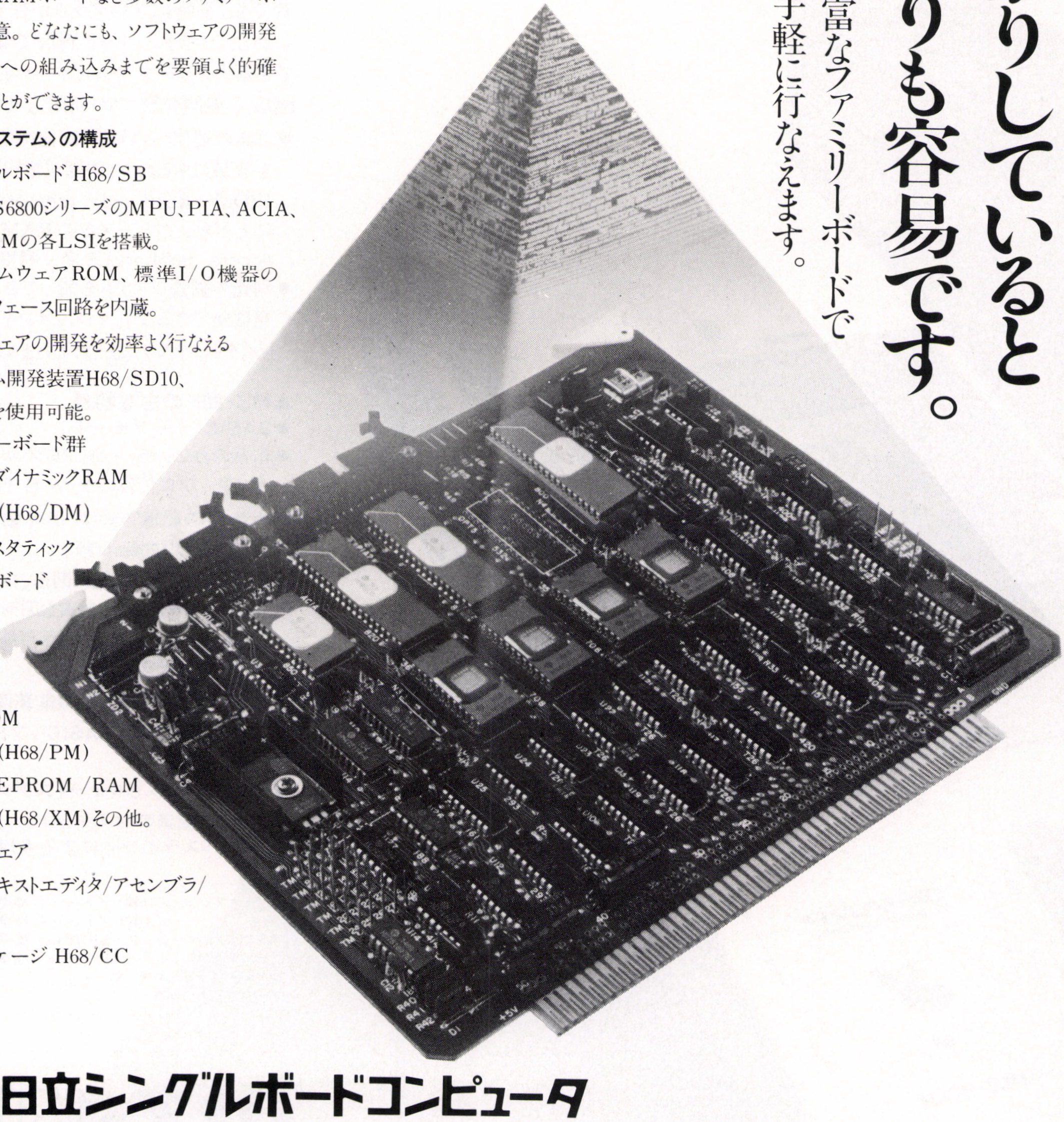
土台がしっかりしていると
システムづくりも容易です。

充実したソフトウエアと豊富なファミリーボードで
マイコンのシステムづくりが手軽に行なえます。

「マイコンを応用する」という目的に徹して生まれた、日立シングルボードコンピュータ〈SBCシステム〉。もう、いままでのようにLSIの選び方や組み合わせ方、インタフェースの設計やプログラミングなどの問題で頭を悩ます必要はありません。MPU、ACIA、PIAといったLSIやI/Oインタフェースを実装したシングルボードコンピュータをはじめ、プログラムデバッグ用ソフトウェア内蔵のシステムデバッガ、メモリ増設用のEPROMボード、RAMボードなど多数のファミリーボードを用意。どなたにも、ソフトウェアの開発から装置への組み込みまでを要領よく的確に行なうことができます。

〈SBCシステム〉の構成

■シングルボード H68/SB
●HMCS6800シリーズのMPU、PIA、ACIA、EPROMの各LSIを搭載。
●ファームウェアROM、標準I/O機器のインタフェース回路を内蔵。
●ソフトウェアの開発を効率よく行なえるシステム開発装置H68/SD10、SD20を使用可能。
■ファミリーボード群
●16KBダイナミックRAMボード(H68/DM)
●16KBスタティックRAMボード(H68/SM)
●16KB EPROMボード(H68/PM)
●8KB EPROM/RAMボード(H68/XM)その他。
■ソフトウェア
RMS/テキストエディタ/アセンブラ/FDOSI
■カードケージ H68/CC



HMCS6800
日立シングルボードコンピュータ
SBCシステム

株式會社 日立製作所

★お問い合わせ 資料請求は＝電子事業本部 電子部品営業本部 〒100 東京都千代田区大手町2-6-2(日本ビル) 電話(03)270-2111●栃木電子部品営業所 電話 西那須野(02873)6-3312 または各支店へ ●関西/電子部品部(06)203-5781 ●九州/電子通信課(092)741-5831 ●中部/電子部品課(052)251-3111 ●北海道/電子通信課(011)261-3131 ●東北/電子通信課(0222)23-0121 ●金沢営業所(0762)63-2351 ●中国/電子通信部(0822)21-6191 ●四国/電子通信課(0878)31-2111

㊮7
マイコン
SBC

日立マイコンセンター GAIN ゲイン GAINでは各種の実演展示をはじめ、マイコンに関するあらゆるご相談に応じています。どうぞお気軽にお立寄りください。
〔国電秋葉原駅前・ラジオ会館7F・午前10時～午後7時・年中無休・電話 東京(03)253-1405〕

新製品

54年7月より出荷を開始いたします。

キャラクタディスプレイ装置

モデルVG-470

長らく御愛顧いただいたキャラクタディスプレイ装置VG-270の機能をさらに向上させたVG-470を新発売いたします。

VG-470はキーボードが本体より分離していますので大変使い易く、さらに形態的にも大変コンパクトになりました。その他簡易グラフィック機能が、画面のプリントアウト機能を追加して豊富な機能とフレキシビリティを持つ高性能の使い易い入出力装置となっています。又本体はデーターレシーブ専用機としてもお使いになれます。本体のみの販売もお取扱いしております。

価格355,000円(キーボード付)
ディスプレイユニットのみ315,000円

機器仕様

●使用CRT／12型緑色●表示文字数／80桁×24行●使用コード／JIS7単位／JIS8単位●表示文字種／英数、英記号、英小文字、カナ、カナ記号、簡易グラフィック(31種)計190●送受信モード／会話型(文字単位)、ビットシリアル●転送速度／110～19200BPS●インターフェイス／RS-232-C、20mAカレントループ●ローカルプリント／1画面又は1ラインのプリントアウト●キーボード／10キー付JIS型キーボード●外型寸法／本体DP-470 330(H)×360(W)×350(D)㎜・キーボードKB-470(H)×450(W)×180(D)㎜●重量／DP-470 9㎏・KB-470 2.5㎏●電源／AC100V±10%、50/60Hz、45W

画面コントロール機能

- ●ニューライン動作
- ●8カラム固定タブ
- ●スクリーンクリヤ
- ●(ESC)カーソルコントロール
- ●(ESC)カーソルアドレス
- ●(ESC)スクロール、スタート、ストップ
- ●(ESC)スクリーンイレーズ
- ●(ESC)ラインイレーズ
- ●(ESC)ローカルプリント
- ●(ESC)セルフチェック

vds
株式会社
ビクター・データ・システムズ
神奈川県海老名市柏ヶ谷608(〒243) ☎(0462)32-7227㈹

選びぬかれた世界のブランド

maxell®

日立マクセル株式会社

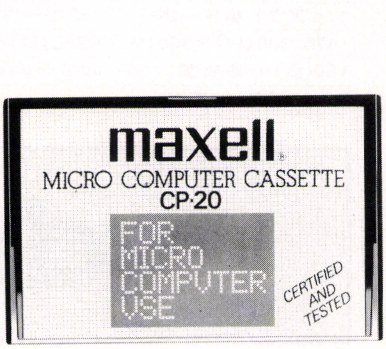
PROGRAM:
A
CERTIFIED AND TESTED
100 50 0
maxell
MICRO COMPUTER CASSETTE
CP·20

¥600

はじめに申しあげます。マクセルCP-20にテープがもととなるリードエラーやライトエラーはありません。まずテープにはコンピュータ・グレードのテープを選りすぐって採用。信頼性はもちろん耐久性も目をみはるものがあります。しかも、1つ1つ完全にサーティファイをして出荷する念の入れよう。日本で初の専用カセット。600円の質。

お問合せ先。日立マクセル株式会社販売企画部、お客様係。〒104 東京都中央区銀座3-3-1 TEL03-567-6221(代)。

マイコン専用カセット、マクセルから新発売。


maxell
MICRO COMPUTER CASSETTE
CP·20
FOR MICRO COMPUTER USE
CERTIFIED AND TESTED

世界的に認められている

I／O タイプライター

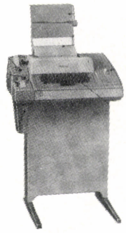
当社はI／Oタイプライター販売、修理、保守を業務としており、
すぐれた技術の実績から生まれたサービスをお届け致します。

※マイコン関係及びシステムは大阪営業所で取扱っております。その他各社中古機(完全オーバーホール済)製品も取扱っておりますので御一報下さい。※大型筐体も設計製作致します。

《コスモスフランチャイズ店でも取扱っています。》

ASR-33

世界で最も売れている



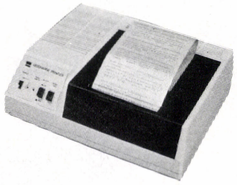
速度110ボー600字／分
コードASCII 8 ビット
タイプホイル方式
方式全＝重／半＝重
20mA／60mA
印字数　74字／行
文字種類　64種

《新品・中古》

テレタイプ社特約店

Model-803

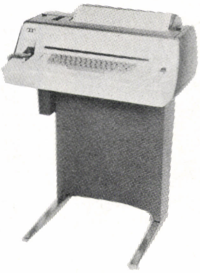
アイドル音が無音



印字方式／放電ドットマトリックス
印字速度　240字／秒
最大印字数　80字／行
文字の種類96種（ASCIIまたはカナコンビ）

シャープ特約店

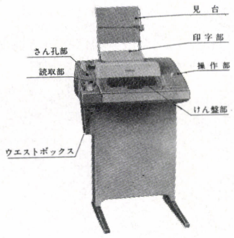
ASR-38



速度110ボー600字／分
コードASCII 8 ビット
タイプホイル方式
方式全＝重／半＝重
20mA／60mA
印字数 132字／行
2色プリント可能(黒・赤)
リーダー1字送り可能
ラインフォードフォーマット可能

テレタイプ社特約店

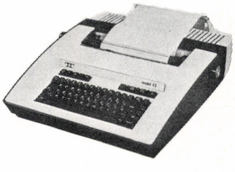
データープリンター



NC用製御テープ作成機用
速度110ボー600字／分
コードISO・EIA
タイプホイル方式
印字数　43字72／行
オフライン・オンライン仕様

《新品》

KSR-43



速度110ボー～300ボー
600字～2,400字
コードASCII 8 ビット
ドット方式
方式TTL
（全＝重／半＝重
オプション有）
印字数 80字・132字/行

《新品》

テレタイプ社特約店

カシオタイピューター
550型
(ASR)

インターフェイスオプション　印字速度 4200ボー(MAX)
コードASCII JIS
印字方式 インクジェット方式（カートリッヂタイプ）

《新製品》

カシオ特約店

■主なる取引先―外務省・防衛庁・東芝・三菱電機・日本水産・大洋漁業・日本共同捕鯨
アスターインターナショナル㈱・その他(順不同)

高橋電機㈱
情報機器部

本　　社／神奈川県大和市深見757－4　☎0462-61-2255㈹
大阪営業所／大阪市淀川区西中島3-19-13　☎06-305-5321～5
福島営業所／福島県安達郡安達町渋川十文字1-11　☎02435-3-2221㈹

MICROCOMPUTER EDUCATION

——新しいマイコン産業界に翔け——

電子情報処理科

〈工業専門課程〉
昼間２年

この科は本校独自の教育設備MES（マイクロ・コンピュータ教育システム）による実習中心のマイクロ・コンピュータ教育です。又マイクロ・コンピュータに必要なディジタル技術についても徹底した実験・実習を通して習得することが出来ます。

特にアセンブラ教育に重点をおき最近のマイコン業界に適応できる様、教育しております。

ラーニング・センターでの実習風景（MES-Ⅱ）

通産省　郵政省定認校
電気主任技術者国家試験二種学科免除
電気工事士国家試験学科・実技共免除
第1.2級無線通信士・第2級無線技術士（予備）国家試験免除

工業関係学科

情報処理科	（昼間部）	2年
情報処理専科	（昼・夜）	1年
電子工学科	（昼・夜）	2年
電気工学科	（昼・夜）	2年
電気工事士科	（昼・夜）	1年
放送技術科	（昼間部）	2年
カラーテレビ音響科	（夜間部）	1年

芸術関係学科

放送芸術制作科	（昼間部）	2年
映像システム科	（昼間部）	2年
マスコミデザイン科	（昼間部）	2年
音響芸術科	（昼間部）	2年

学校法人

日本電子専門学校

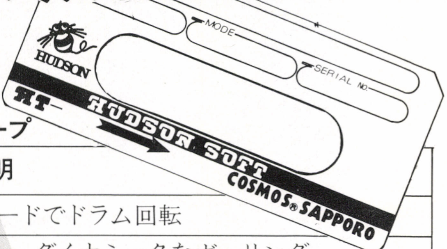
東京都新宿区百人町１－25　〒160　☎(03)363－7761㈹

SHARP

MZ-80K

パーソナルコンピュータ

HUDSON オリジナル SOFT 販売中!!



HUDSON SOFT ミソラーメン グループ

SOFT NAME	シリアルNo.	PRICE	説明
スロットマシン	Z－1003	2,500	BASICとマシン語をリンクしハイスピードでドラム回転
ボーリング	Z－1002	2,500	あなたに代ってマイコン坊やがシュート。ダイナミックなボーリング
ローン計算	Z－1001	2,800	借金、不動産、ローンなどの計算。グラフ表示の実用ソフト
ヤシの実落し	Z－1008	2,500	決死のジャンプ。ワニに食べられないようにヤシの実を落しましょう
オセロ	Z－1023	2,500	マイコンとオセロ・ゲームの対決。あなたならマアマアのウデですよ
ブロッククズシ	Z－1026	2,500	おなじみのゲームセンターがあなたの手元で楽しめます
アニマルレッスン	Z－1027	2,800	コンピューターに色々教えてあげて下さい。どんどんりこうになりますよ
マージャン	Z－1030	3,000	役満をねらえ！振り込みにご注意！
水泳	Z－1020	2,500	あなたは何コースを泳ぎますか。5人で順位を競おう
バリケード	Z－1019	2,500	障害物に気をつけて。何秒ゲームができますか
スタートレック	Z－1004	2,800	おなじみの宇宙大戦争。グリンゴンにバカにされないで
価値判定	Z－1009	3,000	これぞ決定版の実用ソフト。あなたに代ってすべてを判定してくれます
データーベース	Z－1011	2,800	コンピューターのもっともコンピューター的使い方。あなたのインデックス
金種計算	Z－1012	2,500	給料日の経理課のお手伝い
ベースボール	Z－1017	2,800	あなたの力で球団を経営。バッティング・オーダーで競います
パチンコ	Z－1013	3,000	おなじみパチンコ。あなたも釘士になれますよ
サルも木から落ちる	Z－1032	2,600	サルの木登りじゃまをして下さい。石をぶつけてサルを落します
陣取りゲーム	Z－1031	2,600	コンピューターとあなたが画面上の陣地を競います。だんだんスピード・アップ
チェッカー	Z－1033	2,800	チェス板でおこなうゲームで飛び込すと相手のコマが取れます
ポーカー	Z－1034	3,000	カードゲームの王様・ポーカーをマイコンで。シミュレーションがきれいです
雀球	Z－1035	3,000	マージャン・パチンコ、役満も平あがりもあなたの腕次第
野球拳	Z－1036	2,800	ちょっと色っぽいおなじみのヨヨイノヨイ、あなた好みの女の子を作ってね

※上記ソフトは、すべて送料1本に付￥300加算してお申し込み下さい。尚当店にてMZ-80Kをお買上げのユーザーの方は、特別サービスがありますので御連絡下さいませ。

シャープMZ-80K北海道内最大の実績をほこるマイコンショップハドソンコスモス札幌では、今月より地方の方々により広くMZ-80Kを知っていただきたく、各製品、ソフトウエアーの通信販売を致します。注文は現金書留か銀行振込でお願いいたします。振込先 北海道拓殖銀行平岩支店 092－910 ㈲ハドソン 尚、振込の場合は、あらかじめ住所・氏名・品名・個数等をハガキにてお知らせ下さい。又、クレジット販売も行っておりますので、御連絡下さいませ。　担当 小林建夫

○シャープMZ-80K パーソナル コンピューター 上記ソフト3本サービス	￥198,000	〒サービス
○シャープMZ-80K ハイスピード BASIC SP-5010	￥ 3,000	〒 300
○シャープMZ-80K マシンランゲージモニターSP-2001	￥ 6,000	〒 500
○シャープ拡張メモリーキット MZ80K R1 16K RAM	￥ 44,000	〒 500
○シャープマシン語 インベーダーゲーム	￥ 3,000	〒 300

ハドソンコスモス札幌
北海道札幌市豊平区平岩3条7丁目1の19
PHONE 011－821－1189 JA8YOI 〒062

ハドソン 井 今井店
札幌市中央区南1条西2丁目 井 今井1条本館
PHONE 011－281－1151 内2294 5F

本店 毎週火曜日定休日
AM10：00～PM8：00

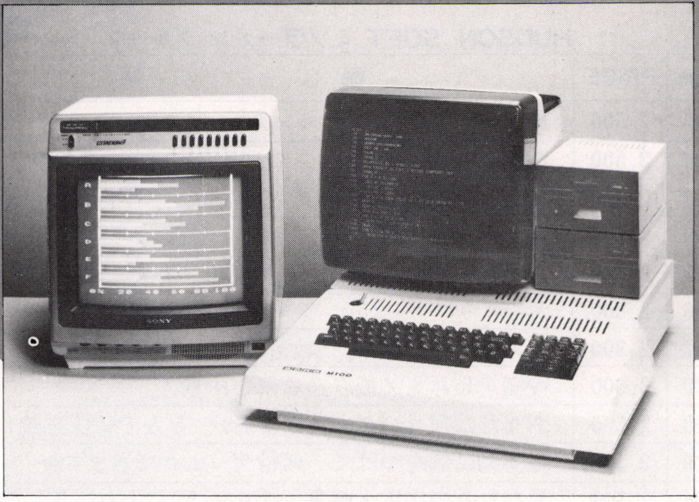
井 今井店 毎週水曜日定休日
AM10：00～PM6：00

8月2日～7日まで 第3回マイコン&ハムベンション
井 今井1条本館5F

M100ACE

新技術で躍進する
SORD

衝撃のデビュー。



M100ACEシリーズ

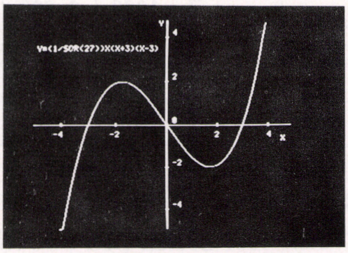
BASIC LEVEL Ⅳ＋FORTRAN Ⅳ
143KB FLOPPY＋高密度カラーグラフィック

マイコンのエース登場

マイコンの本格的応用に対応するM100ACEシリーズ。アマチュアからスモールビジネスまで、皆様のご要望にお答えでき、しかも、お求めやすい価格で登場しました。

ソードリース＆ローン
M100シリーズがさらにお求めやすくなります。
頭金10万円・月々1万円から

- 143KBミニフロッピー、MAX3台
- 家庭用カラーTVでできる8色カラーグラフィック（ACE Ⅰはオプション）
- 附属モニタで白黒高密度グラフィック（ACE Ⅰはオプション）
- ゲームにカートリッジROMパック
- 事務処理用BASIC LEVEL Ⅳ
- 科学技術計算用FORTRAN Ⅳ
- プリンタ、アナログ、デジタル等、各種インターフェース



M100ACEのグラフィック図形

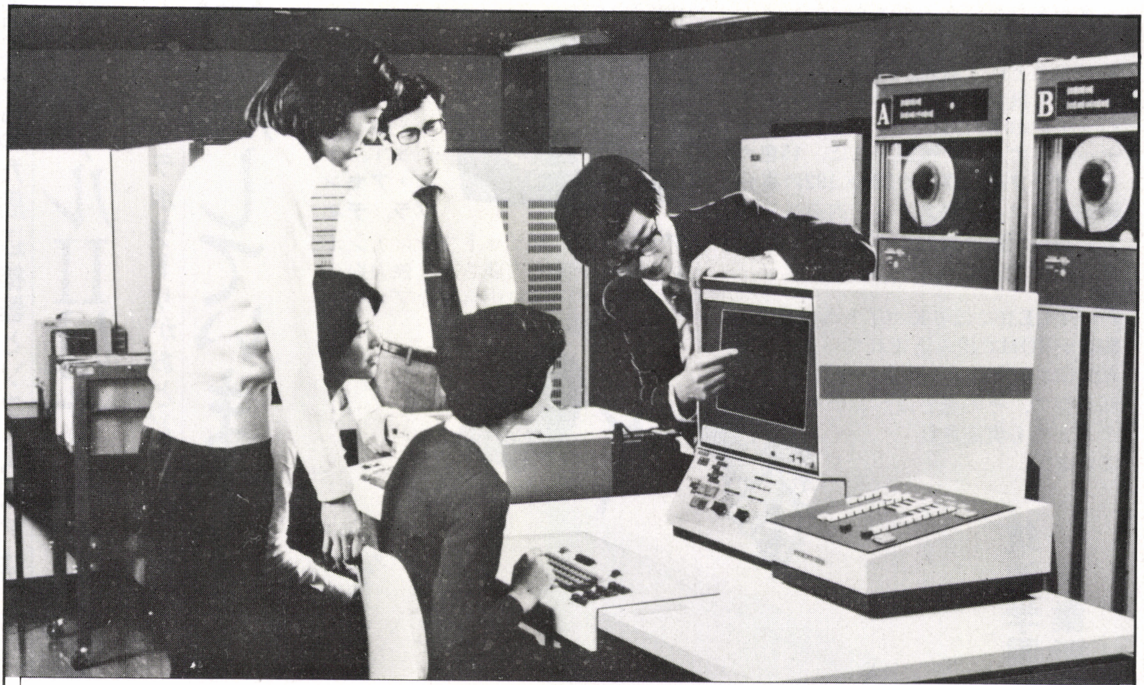
M100ACE Ⅰ　47万円
M100ACE Ⅱ　55万円
（工場出荷価格）

株式会社 **ソード電算機システム**

本社／〒124東京都葛飾区西新小岩4-42-12磯間第2ビル4F ☎(03)696-6611
●大阪営業所……☎(06)533-1737
●名古屋営業所……☎(052)562-1663
●ソードテモセンタ／〈お茶の水〉主婦の友ビル1号館4F ☎(03)295-6322

■代理店
ソード三真ショップ／東京・秋葉原ラジオデパート1F、BF☎(03)253-6666
ソード札幌／☎(011)731-6107 ●パナソード／〈鹿児島〉☎(0992)26-2506
金城エンジニアリング／〈金沢〉☎(0762)43-8156 ●姫路ビジネスコンピュータ／(0792)96-3852●ソード北関東／桐生☎(0277)47-5005
●西武百貨店／大宮☎(0486)42-0111／池袋☎(03)981-0111

資料請求券
マイコン7



コンピュータメーカー富士通が経営するわが国唯一の電算機学校

10月開講　学生募集

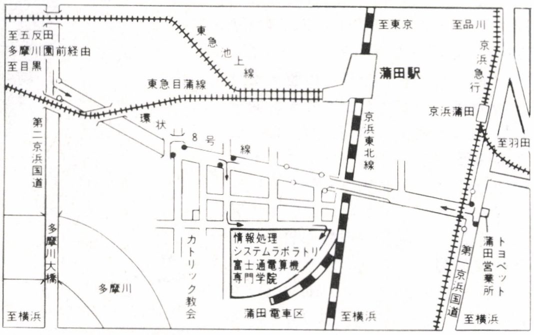
富士通の技術と経験が
あなたを真に実力あるプログラマやSEに育てます。

昼間コース
- プログラミング課程［初心者 6カ月］

夜間コース
- プログラミング基礎課程［初心者 6カ月］
- プログラミング応用課程［経験者 6カ月］
- システムズエンジニア課程［経験者 6カ月］

願書受付 8月27日(月)～9月13日(木)

学校案内書は無料でお送りいたします。


至五反田
多摩川園前経由
至目黒
東急池上線
東急目蒲線
至東京
至品川
蒲田駅
京浜急行
京浜蒲田
至羽田
環状8号線
第二京浜国道
京浜東北線
多摩川大橋
カトリック教会
情報処理
システムラボラトリ
富士通電算機
専門学院
多摩川
蒲田電車区
至横浜
第一京浜国道
トヨペット蒲田営業所
至横浜
至横浜

■国電蒲田駅(西口)徒歩6分

FICS 富士通電算機専門学院

〒144 東京都大田区新蒲田1-17-25/事務局C1係/☎東京(03)735-1111

豊富にそろった周辺機器とソフトウェアは

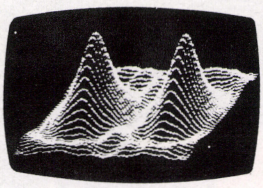
アップルIIはすべてを内蔵しています。

イーエスディラボラトリがおとどけします

いったいどんなパーソナルコンピュータがあなたにとって本当に使いよく又，有益といえるでしょう。わたしたちのおとどけするAPPLEIIは，豊富な機能と扱い易さで世界中で愛されています。お手持ちのカラーテレビとカセット・デッキを接続すれば，**15色カラーグラフィックス**や280×192の**高分解能グラフィックス**，又，内蔵スピーカーからの**音声出力**をすぐに使いこなすことができます。

APPLEIIには6Kバイトの**整数BASIC**がROMで組み込まれています。BASICはグラフィック命令を持った高速型で，その速さはベンチ・テストでも実証されています。

又，テープで付属（ROMはオプション）の10K BASICは浮動小数点型で，高分解能グラフィックス用の特別な命令を持っています。**ミニ・アセンブラ**，**ディスアセンブラ**，16ビットマシン・シュミレーション等も内蔵され，強力なシステムモニターは自由自在なプログラミングを可能にします。

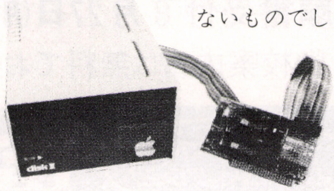


筑波学園都市営業所開設!!

APPLEII仕様

■マイクロプロセッサ／6502 1MHzクロック■ビデオディスプレイ●テキストモード／40字24行／5×7アパーケース／1000cpsの高速表示●カラーグラフィックス／40H×48Vまたは40H×40V＋4行のテキスト／15色●高分解能グラフィックス／280H×192Vまたは280H×160V＋4行のテキスト／黒，白，紫，緑，橙，青の6色■メモリ／RAMは4～48Kまでそのまま増設可能／2Kモニタ，6K BASICはROMで内蔵■モニタ／カーソルコントロール16ビット・マシン・シュミレーション／ディスアセンブラ／ミニアセンブラ／I/O選択／浮動小数点パッケージ他■I/O／ASCIIキーボード／オーディオカセット1500bps／スピーカー／ゲームI/O—スティック入力，TTL入出力／I/Oコネクタ×8■オプション他／10K BACIC ROM，シリアルI/O，パラレルI/O，各種プリンタ用インターフェイス

外部とのインターフェースもきわめて容易，I/Oスロット等も豊富に用意され，プリンタやXYプロッタ等周辺機器も充実しています。又，同じAPPLE社から発売されている**ミニフロッピー**，DISKIIも大容量時代にそなえて116Kバイト200msアクセスと大容量，高速です。データの出し入れになくてはならないものでしょう。



このすばらしいAPPLEIIはボビィストはもちろん，学生，研究者，技術者のあいだでもたいへんな評判です。理化学機器を開発，製作している**イーエスディラボラトリ**がその技術と経験でおとどけします。

資料請求は下記M係まで。

APPLEII輸入元
㈱イーエスディ・ラボラトリ

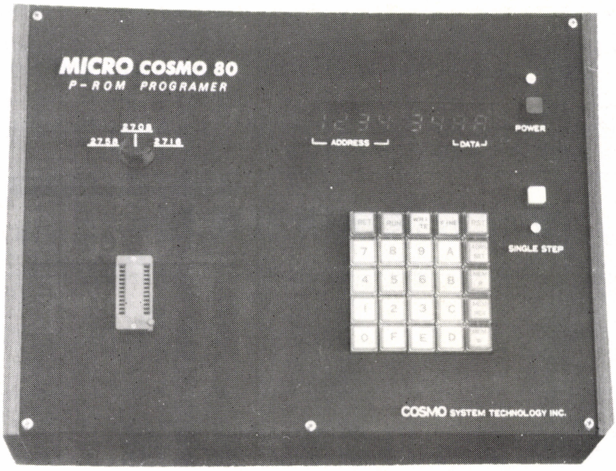
〒113　東京都文京区本郷6-16-3(幸伸ビル)☎(03)816-3911
〒300-21茨城県筑波郡谷田部町大字小野崎字南小池180-1☎(0298)-51-8070

イーエスディラボラトリでは完全なサポートを心がけておりますが弊社発行の保証書のないものに関しては責任を負いかねます。

*Micro COSMO 80*に続いて

COSMO P-ROM WRITER

新登場


MICRO COSMO 80
P-ROM PROGRAMER
2708
2758
2716
ADDRESS
DATA
POWER
SINGLE STEP
COSMO SYSTEM TECHNOLOGY INC.

価格 ¥195,000

特　長

○電源内蔵

○2716-2708-2758の書込が可能

○小型軽量で取扱容易

○プログラム作成 DEBUG等が容易

仕　様

○CPU	μPD8080A
○メモリ	RAM3K ROM4K
○電源	AC100V 50/60Hz
○動作温度	0～40℃周囲温度
○重量	8㎏
○書込時間	1分20秒以内
○動作モード	シングルステップ及び RUNモード

☆社員募集中

業務拡張に伴い、当社で活躍を望まれる人材を、早急に求めております。電子機器及びマイコンの経験者、もしくは、興味のある方は、是非御一報下さい。

尚細は電話にて。随時受付中。

COSMO SYSTEM TECHNOLOGY INC.

開発・製造
設計・販売

コスモ理研株式会社

本　社　〒145　大田区田園調布本町40－17　TEL（722）－1171㈹

JOQR
1134KHz
文化放送

**私たちのねがいは
より多くの
ホームプログラマー
の誕生です。**

文化放送が選んだMZ-80K

シャープ MZ-80K
以外の機種は扱っておりません。

お気軽るに
文化放送マイコン
相談室をご利用
ください。

- ●現金価格　￥198,000
- ●分割払い　頭金￥40,000
  10回、16回、20回払い
- ●ボーナス一括、ボーナス併用分割払い、現品先き渡し

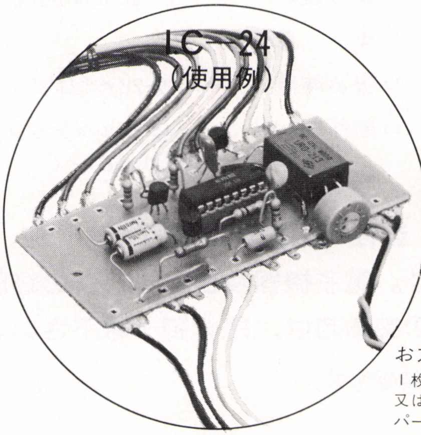
組立、調整(ご希望により承まわります)　RAMの増設(実費でご相談に応じます)　マイコン読本１冊(￥2,000)ゲームテープ１本(4種類)無料進呈　ゲームテープのみご希望の方には１本2,500円で発売
抽選により３名様に文化放送ラジオが当ります(７月20日抽選)

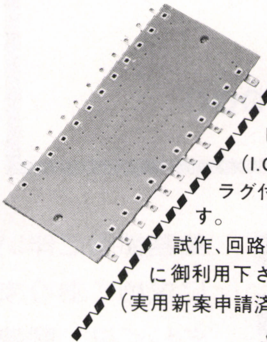
地方発送も致します。

お問い合せ/申込み先
〒160 東京都新宿局区内
文化放送技術事業部マイコン係
03－357－1111（内線227）

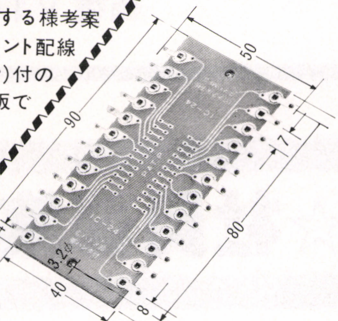
進化した新しいパーツ

I.Cラグ端子板
I.C-24は



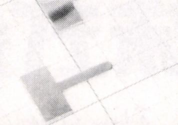
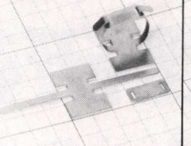
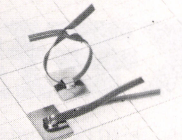
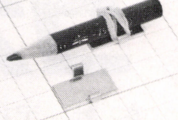
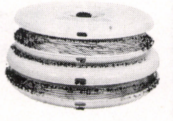


現代電子部品に
適合する様考案
したプリント配線
(I.C24ピン)付の
ラグ付端子板で
す。
試作、回路追加等
に御利用下さい。
(実用新案申請済)



お求めは
１枚250円＋送料50円（切手可）同封の上下記へ。
又は、秋葉原ラジオデパート・ラジオストアーの
パーツ店にもあります。

☆ペテップル(下記)見本進呈(全種類、各1ヶ入)御希望の方送料100円(切手同封の上お申し込み下さい。)

ペテップル PB-6	ペテップル Mシリーズ	ペテップル L	ペテップル MY	ペテップル MBシリーズ	スパイダー
 樹脂製					

☆〒152 東京都目黒区目黒本町５－３－12　コマバ製作所・電話03-714-9371(代)☆

初心者から
メーカー技術者までのための

マイコン用語辞典

マイコン教育研究会編

B6判／290頁　函入り
1,800円（送料160円）

内容見本

わが国で初めての本格的なマイコン用語辞典である。集録語数2千余語。内容は平易に詳しく説明されており、マイコンの初心者からメーカの設計技術者までそれぞれの要求に応じて参考にできるように編集されている。英文索引、英語略語一覧表、付録付き。

電波新聞　出版販売部

東京本社　〒141　東京都品川区東五反田1－11－15　TEL 03－445－6111（大代）
大阪本社　〒530　大阪市北区中之島3-2-4（朝日ビル）　TEL 06－203－3361（大代）

★絶賛発売★　基礎から学ぶ

楽しいマイコン教室

マイクロコンピュータはその性質上、ソフトとともにハードの理解なしには完全に使いこなすことはできません。本書はまずその構造、働き等のハードをやさしく、かつくわしく示し、次にそのハードを動かすためのソフトをハードと組み合わせながら、多くの演習をまじえ解説しています。解説のプログラム言語としてはアセンブラによる機械語及びベーシックを使用し、入門者にも本当にマイクロコンピュータが使いこなせるようになることを目的に編集されています。

●B5判　290ページ
●1,200円
●付属資料（大型折込み）

原寸大マイコンボード／フルキーボード／
マイコンブロックダイヤグラム／命令語一覧

ラジオの製作別冊

（大型折込み原寸大マイコンボード写真を台紙に貼ったもの）

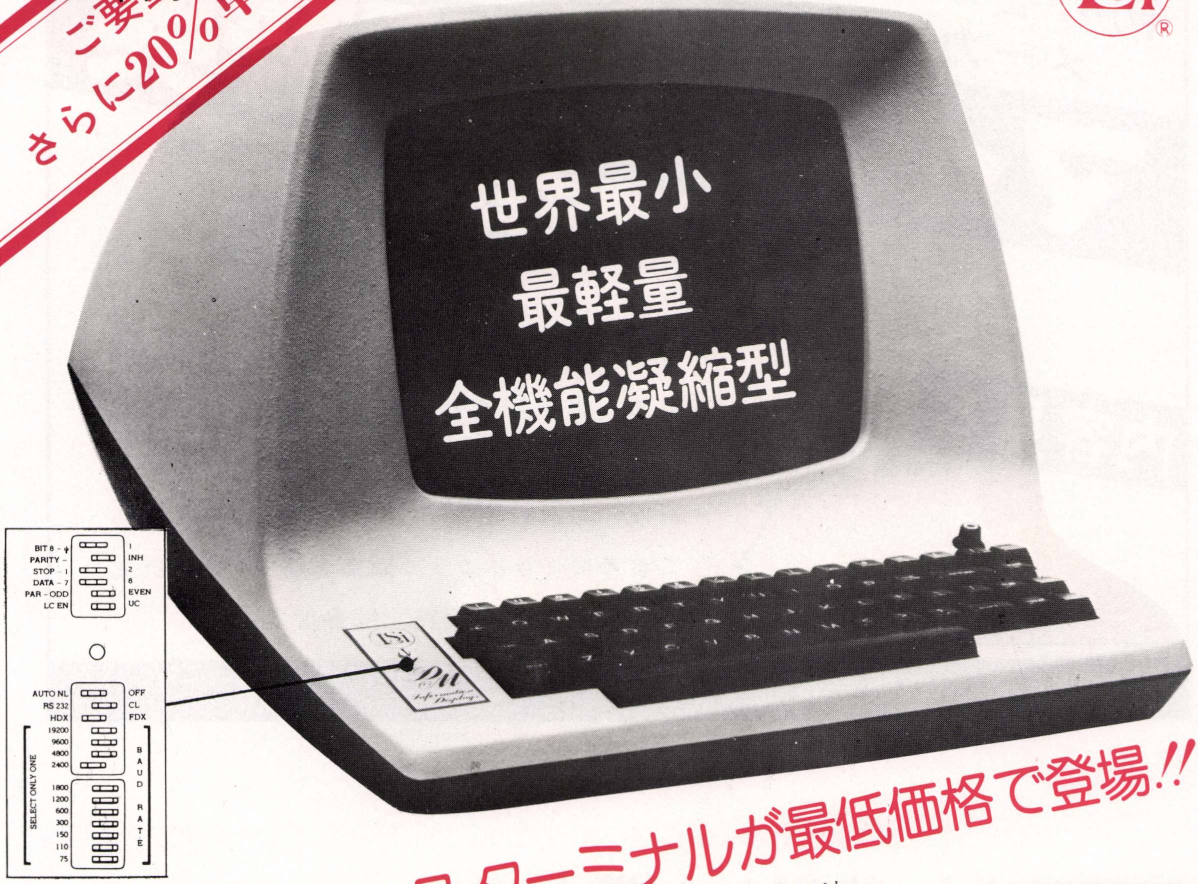
電波新聞社
東京本社　東京都品川区東五反田1-11-15電波ビル　電話(03)445-6111(大代表)〒141
大阪本社　大阪市北区中之島3－2－4朝日新聞ビル　電話(06)203-3361(代表)　〒530

ご要望に応えて
さらに20％単価引下げ

ADM-3A INTERACTIVE DATA TERMINAL

7年間メンテナンス保証制度開始（一年間無償保証
以後有償保証となります）!!

LSi®


世界最小
最軽量
全機能凝縮型
BIT 8 - ϕ
1
PARITY -
INH
STOP - 1
2
DATA - 7
8
PAR - ODD
EVEN
LC EN
UC
AUTO NL
OFF
RS 232
CL
HDX
FDX
19200
9600
4800
2400
1800
1200
600
300
150
110
75
SELECT ONLY ONE
BAUD RATE

ミニ・CRTデータ・ターミナルが最低価格で登場!!

12インチ型　ダイレクト・アドレス・カーソル機能付

即　納

新単価￥330,000

このターミナルは

- ●マイコン・ミニコンのプログラム・ダイレクト・エントリー用
- ●マイコンの超高速プログラム・デバッグに
- ●ＴＳＳ用ターミナルに
- ●メカニカル・エレクトロ・ターミナル（ＴＴＹなど）と交換・超高速化に
- ●コンピュータ・ゲーム・マシンに
- ●その他あらゆる情報処理分野に於いてその用途・応用は無限です。

★当社は，常に完璧なメンテナンス・サービス及びテクニカル・サポート体制がとられております。（ご採用ターミナルは，一年間無償保証付です）

**新発売
カナ文字用
ADM-3A
好評発売中**

●仕　様

■**スクリーン**　大きさ：12インチ●**ライン**：24行●リフレッシュレート：60cyc/s

■**ディスプレイキャラクタ**　**発生方式**：5×7ドット・マトリックス●**キャラクタ数**：80×24ライン－1920キャラクタ●**キャラクタ／行**：一行あたり80キャラクタ●**キャラクタの種類**：64 ASCII（オプション：128 ASCII）

■**カーソル**　**フォーマット**：アンダーライン，リバースブロック（スイッチ切換）

■**データトランスミッション**　**モード**：フル　デュープレックス　ハーフ　デュープレックス
●**ボー・レート**：75，110，150，300，600，1200，1800，2400，4800，9600，19200（調歩同期）
●**データ・ワード**：9，10，11ビットパリティODD，EVEN，“1”，“0”，ノーパリティ

**リース・割賦販売
もあります。ご相談下さい。**

上記ADM-3A及びコンピュータ関連機器についてのお問い合せ等はコンピュータ・ターミナル事業部営業部までお申しつけ下さい。

販売店・代理店募集（ご一報下さい）

SANKYO TOKYO JAPAN
日本輸入総代理店
三協インタナショナル株式会社

コンピュータ・ターミナル事業部
〒101 東京都千代田区神田神保町1-58パピロスビル7・8F ☎03(233)1261㈹
大阪営業所
〒531 大阪市大淀区豊崎4－2－11－307号 ☎06(372)5843㈹

MICROCOMPUTER
MAGAZINE

マイコン

1979. 7月号

特集　TK−80BSにフロッピーを接続…高桓虎雄…22

特集　マイクロコンピュータショー'79にみる
マイコン多様化への展望……………34

ソフト開発室

■TK−80BSのモニタに挑戦　NEW・DMプログラム……………山木一彦…42
■MZ−80Kの徹底研究(インベーダゲーム) その5……………福島憲一…47
■MZ−80K　BASICプログラム2“星ふる夜”……………中島秀雄…57
■LEVEL−2　ASSEMBLER機能拡張プログラム2……………鈴木俊孝…94
■TRS−80によるオスカー8号追跡プログラム……………宮田利通…96

システム開発室

■ドットインパクトラインプリンタLP−80の性能をさぐる……………庄司正知…62
■TK−80にシンセサイザを接続……………川合宏之…85
連載2
■4ビットマイクロコンピュータの構造から活用まで……………東坂　慶…109
■I/Oポート活用8　温度測定回路と専用言語(その2)……………曽我部英俊…117
■マイクロコンピュータ教育システム　MES−II……………押野崇芳…127

マイコン入門教室

●わかりやすいマイクロコンピュータの基礎から応用まで(第4回)…矢田光治…70

特別寄稿　システム・ダイナミックスとは……………小玉陽一…102

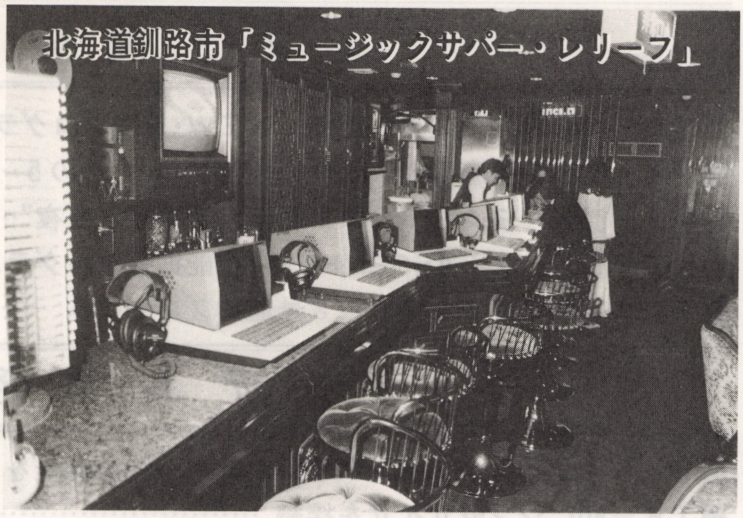
■プログラム募集……………69
■マイコンニュース……………78
■マイコン海外ニュース……………90
■マイマイコン……………細田　太…133
■マイコンテクノロジー……………136
■マイコン情報……………140
■マイコン売ります買います……………142
■マイコンポスト……………144
■0.5Kバイトストリー…石岡彰生…146
■マイコンクラブニュース
……………日本マイコンクラブ…148

マイコン7月号©電波新聞社1979 Printed in Japan／編集発行人：平山秀雄
東京都品川区東五反田1−11−15／郵便番号141／電話　東京(03)445−6111(大代表)／振替(東京)5-51961
昭和54年7月1日発行／第3巻第7号通巻22号／印刷：大日本印刷㈱／年間定期購読料4,680円(1冊400円)

マイコンロータリー

遂に出現!!憩いの場

マイコン・スナック



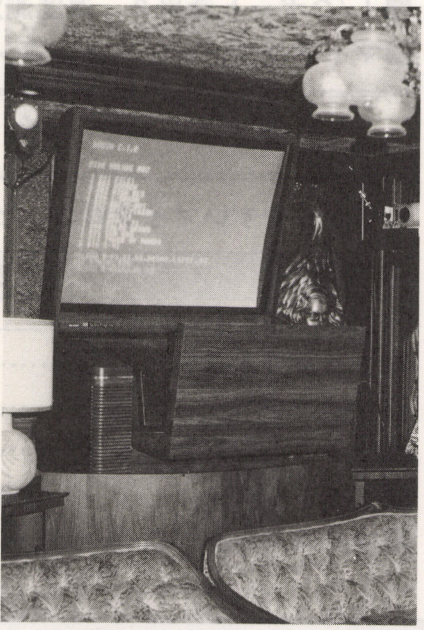
北海道釧路市「ミュージックサパー・レリーフ」

マイコンファンの裾野が次第に広がるにつれて，これからは「マイコンで息抜きに楽しんで下さい。」という喫茶店やホテルなども現われてくるでしょう。ソフトを交換すると何十種類ものゲームが楽しめる点ではインベーダーゲームもかないません。

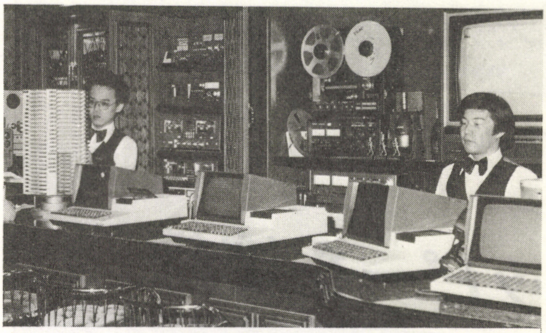
今月はマイコンを取り入れて先月オープンしたばかりのスナック「ミュージックサパー・レリーフ」（釧路市栄町）を訪ねてみました。

超豪華なムードの中で水割り片手にマイコンを、そしてコンピュータ制御されたグラフィックやレザー光線による照明の変化を楽しみながら一日の疲れをいやそうというこの店は，マイコンファンには耳寄りな話。ヌサマイ橋近くのソシアルプラザ5階に5月23日開店しました。今年の全国店舗ショーに出展されたばかりの一枚60万円もするドアを開け，シャギーのじゅうたんを踏んで入ると，カウンターにはシャープ

◀豪華なドアの向うは、マイコンが大活役



◀店内には、大型ビデオプロジェクターやレーザー設備、オーディオシステムなど、とてもスナックとは思えません。ビデオプロジェクターに映し出されるマイコンプログラムと店内がマッチしているから不思議です。



▲マイコンは，自分の好きなプログラムを楽しむことができます。お酒を飲みながらプログラムの勉強？

▲もうじき店内の壁面が12万灯の電球によってマイコン制御のグラフィックを描き出すそうです

のパーソナルコンピュータＭＺ－80Ｋが並んでいます。土，日曜日は来店客が多く，多少回転率を上げるために台数を減らしていますが，平日は10台ほど置いています。

ソフトは札幌市のマイコンショップＣＱハドソンがＭＺ－80Ｋ用にオリジナルで開発したもの。「ヤシの実落し」や「マージャンゲーム」など20種類，70本が市販のテープケースから自由に取り出して楽しめます。

２人のバーテンさんが店内の機械操作やマイコンのアドバイザーとなり，初心者の人には簡単なゲームの楽しみ方から手ほどきしています。

一風かわったこの店は，釧路市内で音響照明や内装などの店舗装飾を手掛ける銀羊社社長の佐藤昭久さんが作ったもの。ディスコやクラブなどにレーザ照明を取り入れようとする佐藤社長が「自分の仕事のショールーム」を目的としただけあって，店内の照明設備は全国広しといえども他にはないそうです。

レーザ照明では50ミリのヘリウムが１台と25ミリが２台，２ワットのアルゴンが２台設備され，そこから出されるレーザ光線をプリズムによって７色に分光し店内のシャンデリアを照しています。また壁面は12万灯の電球を点滅させてモザイク形のグラフィックが描き出されます（８月完成予定）が，これらはＮＥＣと技術提携して開発したミニコンピュータやアップルIIによって制御されています。来店中のお客さんの年代層に合わせたグラフィックやムード照明などにもコンピューターが活躍しているわけです。

マイコンをカウンターに置いたことについては「これからマイコンファンがどんどん増えていくと思われます。初めはインベーダーゲームも考えましたが，ソフトの交換ができる点でマイコンを選びました。」（佐藤社長）といいます。今のところ理工系の職業の人がやはり多いようです。初めて知らないで来たお客さんも一度カウンターにすわるとまた顔を出し，結構繁盛しているようです。お客さんの中にはアルコールの方を忘れて１時間も２時間もゲームに夢中になる人がいて，「飲む方もお忘れなく」とのことです。

北海道の釧路というと日本の中でも北の端。佐藤さんは「商売のことを考えたら，もっと中央の大きな都市がありますが，釧路人の心意気を見せたかった。釧路にもこれからマイコンのファンが増えますよ」と話してくださいました。　（札幌支局・Ｙ）

▲天上にはレーザー装置が設置され，まさに音と光の共演です

ミニフロッピーによるシステム拡張シリーズ

第1弾――がんばれTK-80 BS

TK-80BSにフロッピーを接続

Hard & Soft

高垣虎雄

設計目標は手近な所から

ミニフロッピーディスクは外部記憶装置としてカセットテープと比較すると，容量的にも時間的にもすぐれており，さらにランダムアクセスが可能である点などマイクロコンピュータに適しています。

マイコンの中でもTK-80BSは中身のつまりぐあいからしてもお買い得なものですが，専用ミニディスクはまだ(今後も？)発売されておりません。そこで“ガンバレTK-80BS”とばかりミニディスクを付け，外国機種を上まわり，新製品にも負けないくらい機能を拡張しようというのが今回の目標です。

価格的にも電源を含めてデジタルカセット程度にしたいものです。そこで設計の目標として，

1．TK80BSにはなるべく手を加えず，従来のソフトウェアーが使える事。
2．最近のTTL市場などを見て，出来るだけICの数を減らし，又入手容易なもので組む。
3．ハード的に調整個所を少くし，タイミング的にも余裕のある設計とする。
4．さらに将来CP/Mも使用出来ること。

などを考えてみました。

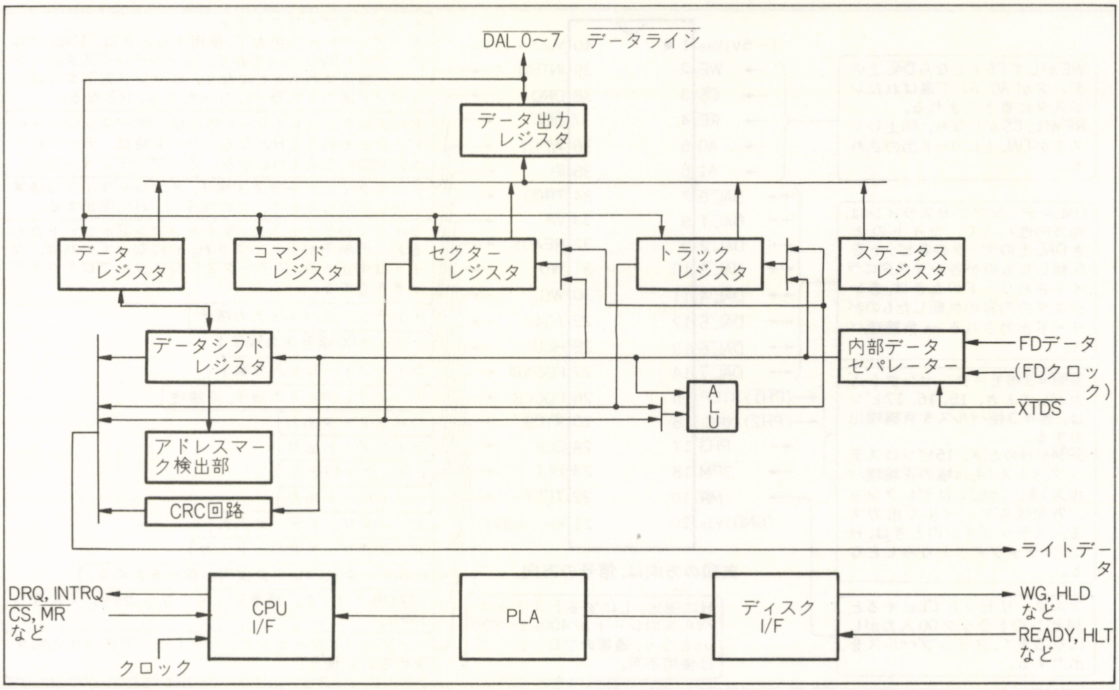
しかし上記の目標を達成するためにはハードウェアーをCP/Mに合わせなければ意味がありません。つまりCP/Mを使用するとなるとDOSはともかくトランジェント・プログラムが全てRAMの100番地からスタートするため，TK-80BSのRAMロケーションを変更しなければなりません。

この変更のためにはTK-80を改造するよりCPUそのものを取替える方が得策でしょう。したがって方針としては，まずTK-80BSにディスクを接続し，BSのベーシックとリンクすることからはじめて，次の段階でCPUを取替えると同時にRAMを32Kバイトに増設することにしました。

CPUも同じ取替えをするならZ-80を使う予定です。したがって今回の目標は1.～3.までを満足するものとして設計しました。

2,3 についてはフロッピーディスクの専用LSIを用いるのが最も近道であると考えますが，ミニディスクの価格が下がってきている割には，あまりインターフェイスの例が紹介されておりません。そこで作って見るしかないということになりますが，どのLSIを選ぶかが問題になります。入手の容易さと，セカンドソースもあるということで，今回はウェスタンデジタル社のＦＤ-１７７１を採用しました（セカンドソースはＮＳ社)。

《写真1》完成したTK-80BS＋フロッピーのシステム


DAL 0〜7　データライン
データ出力レジスタ
データレジスタ
コマンドレジスタ
セクターレジスタ
トラックレジスタ
ステータスレジスタ
データシフトレジスタ
内部データセパレーター
FDデータ
(FDクロック)
XTDS
ALU
アドレスマーク検出部
CRC回路
ライトデータ
DRQ, INTRQ
CS, MR
など
CPU I/F
PLA
ディスク I/F
WG, HLD
など
READY, HLT
など
クロック

《第１図》FD1771 内部構成図

WD社はUARTでヒット商品を出すなどユニークな会社ですが，このフロッピーディスクコントローラー，FD-1771もスーパーチップと呼ばれているくらい多くの機能を持っています。主な点は，標準８インチ用ドライブでも，５インチのミニドライブでも使え，内部にデータ・セパレータを持っていることなどでしょう。

(1) FD-1771 フロッピーディスクコントローラー

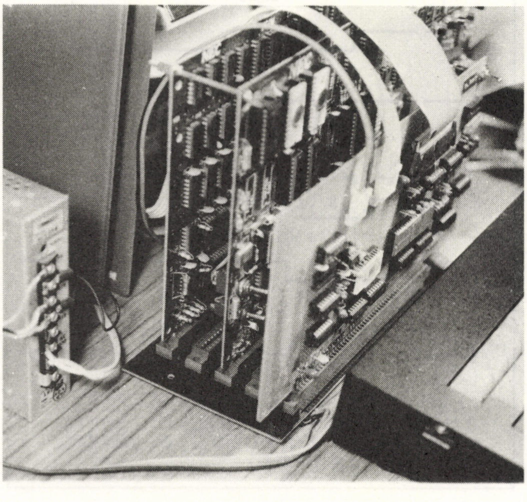
1771の内部は，PLA（プログラマブル・ロジックアレイ）を中心にCPUインターフェイスとディスク・インターフェイスで**第１図**のように構成されています。

パッケージは40ピンのDIPで，セラミックとプラスチックのものがあります。電源は＋5V　30mA，+12V 10mA。および－5V　0.4μA程度必要です。ピン配列，機能を**第２図**に示します。ディスクからのリード時のタイミングは**第３図**に示します。

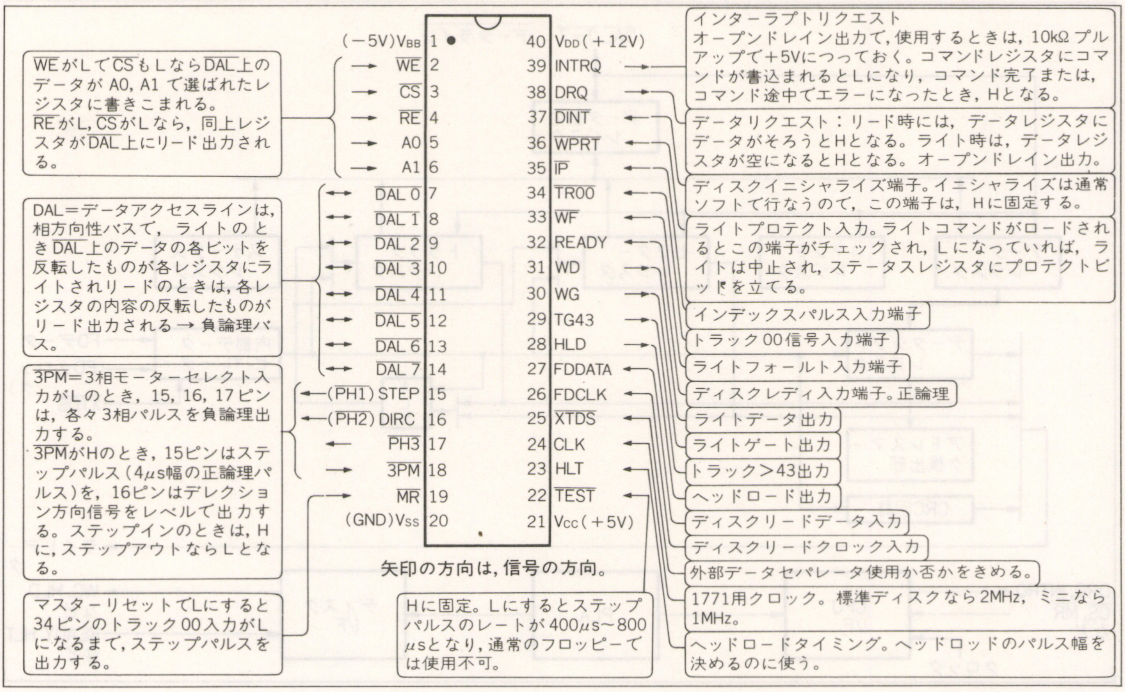
1771の実際の使い方ですが，ポイントはペラペラのフロッピーディスク上の磁性膜上より，目的のトラック，セクターを指定し，そのセクターに対しデータのライト，リードが行なえれば良いわけです。

トラック上にはデータの他にIBMフォーマットに従ってトラック番号，セクター番号，各データ間のギャップ，CRCなどが書かれており，さらにディスクにはトラックの初めを示すインデックス・ホールがあり，これによってインデックス・パルスが作られます。

ディスク以外にもディスク・ドライブからトラック００といった信号が出ています。こうした雑多な信号は全て１７７１へ入れておくことで整理され，こちらとしてはトラック・ナンバー，セクター・ナンバー，エラー・データ，およびデータのみを注意していれば良いわけです。このあたりが人をしてスーパーチップと呼ばしめるゆえんでしょう。



《写真２》TK-80BSとインターフェース基板の接続


(−5V)V_{BB} 1
$\overline{WE}$ 2
$\overline{CS}$ 3
$\overline{RE}$ 4
A0 5
A1 6
DAL 0 7
DAL 1 8
DAL 2 9
DAL 3 10
DAL 4 11
DAL 5 12
DAL 6 13
DAL 7 14
(PH1) STEP 15
(PH2) DIRC 16
PH3 17
$\overline{3PM}$ 18
$\overline{MR}$ 19
(GND)V_{SS} 20
40 V_{DD}(+12V)
39 INTRQ
38 DRQ
37 $\overline{DINT}$
36 $\overline{WPRT}$
35 $\overline{IP}$
34 $\overline{TR00}$
33 $\overline{WF}$
32 READY
31 WD
30 WG
29 TG43
28 HLD
27 $\overline{FDDATA}$
26 FDCLK
25 $\overline{XTDS}$
24 CLK
23 HLT
22 $\overline{TEST}$
21 V_{CC}(+5V)

$\overline{WE}$がLで$\overline{CS}$もLなら$\overline{DAL}$上のデータがA0, A1で選ばれたレジスタに書きこまれる。
$\overline{RE}$がL, $\overline{CS}$がLなら，同上レジスタが$\overline{DAL}$上にリード出力される。

DAL＝データアクセスラインは，相方向性バスで，ライトのとき$\overline{DAL}$上のデータの各ビットを反転したものが各レジスタにライトされリードのときは，各レジスタの内容の反転したものがリード出力される→負論理バス。

3PM＝3相モーターセレクト入力がLのとき，15, 16, 17ピンは，各々3相パルスを負論理出力する。
$\overline{3PM}$がHのとき，15ピンはステップパルス（4μs幅の正論理パルス）を，16ピンはデレクション方向信号をレベルで出力する。ステッピインのときは，Hに，ステップアウトならLとなる。

マスターリセットでLにすると34ピンのトラック00入力がLになるまで，ステップパルスを出力する。

Hに固定。Lにするとステップパルスのレートが400μs～800μsとなり，通常のフロッピーでは使用不可。

矢印の方向は，信号の方向。

インターラプトリクエスト
オープンドレイン出力で，使用するときは，10kΩプルアップで＋5Vにつっておく。コマンドレジスタにコマンドが書込まれるとLになり，コマンド完了または，コマンド途中でエラーになったとき，Hとなる。

データリクエスト：リード時には，データレジスタにデータがそろうとHとなる。ライト時は，データレジスタが空になるとHとなる。オープンドレイン出力。

ディスクイニシャライズ端子。イニシャライズは通常ソフトで行なうので，この端子は，Hに固定する。

ライトプロテクト入力。ライトコマンドがロードされるとこの端子がチェックされ，Lになっていれば，ライトは中止され，ステータスレジスタにプロテクトビットを立てる。

インデックスパルス入力端子

トラック00信号入力端子

ライトフォールト入力端子

ディスクレディ入力端子。正論理

ライトデータ出力

ライトゲート出力

トラック＞43出力

ヘッドロード出力

ディスクリードデータ入力

ディスクリードクロック入力

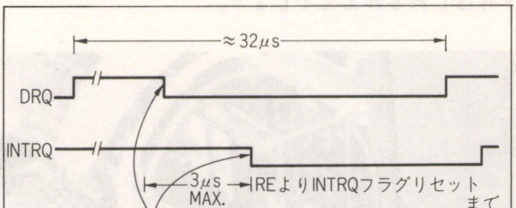
外部データセパレータ使用か否かをきめる。

1771用クロック。標準ディスクなら2MHz，ミニなら1MHz。

ヘッドロードタイミング。ヘッドロッドのパルス幅を決めるのに使う。

《第２図》FD1771のピン配置

リードしたければ希望のトラック，セクター番号を１７７１のレジスタに書き込んで，リード・コマンドをコマンド・レジスターに書き込めば自動的に1771がデータを探して取り込んできます。操作する側としては，データが取り込まれたか否かを１７７１のステータス・レジスタのDRQビット（データ・リクエストフラグ）をチェックすることで知ることが出来ます。1が立った時にデータ・レジスターをリードすると共に，このデータをメモリーに転送するだけで良いのです。


≈32μs
DRQ
INTRQ
3μs MAX.
REよりINTRQフラグリセットまで
150ns MAX, REよりDRQフラグリセットまで
$\overline{RE}$
100ns MIN. for $\overline{RE}$ SETUP
$\overline{CS}$
A0, 1
データアクセスタイム
最大450ns
50～150ns
データホールドタイム有
DAL0
～7
データ生き

（上図は，CLK＝2MHzのとき。1MHzでは，各々2倍する。
また内部ステータスレジスタのDRQ, BUSYフラグの立つタイミングについては，特に明記ないが，上記のDRQ, INTRQに準ずると考えられる）

《第３図》リードタイミングチャート

データ・レジスタをリードするとDRQビットは自動的に“0”にリセットされます。又，コマンド・レジスタにコマンド（リード，ライト等）を書き込むと，そのコマンドの実行が終了するまで，ステータス・レジスターのBUSYビットは“1”となっています（ステータス詳細は後述）。

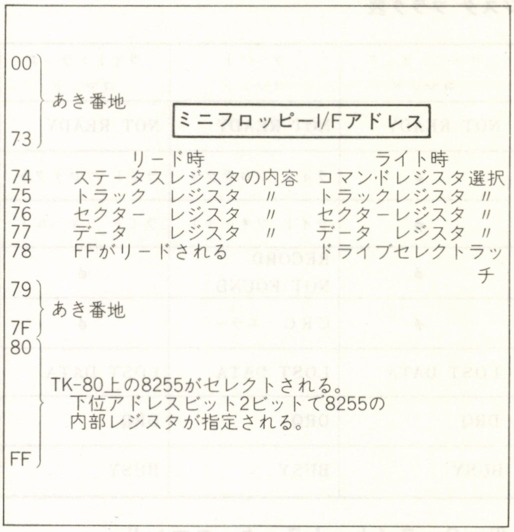
ライトの場合も同様に，今度はDRQが立てば1バイトのデータをデータ・レジスターに書き込めば良いのです。DRQチェック，R/W，転送をくり返して128バイト（IBMフォーマットで128BYTE/SECTORの時）のリード，ライトが終了し，BUSYビットが0になればエラーがなかったかどうかを再度チェックするためにステータスレジスターを読み出します。

この一連の作業で1レコード（128バイト）のリード又はライトが完了ということになります。

今回製作したインターフェイスの各レジスターのアドレス割付は，**第４図**の様になっています。

(2) コマンド

コマンド・レジスター（74(H)）に書き込むコマンドは，1バイトで構成され，2進数で表わすと **第1-1表，表1-2表** のようになっています。コマンドは大別してⅠ～Ⅳのタイプに分けられており，タイプⅠは主にシ


00～73 あき番地

ミニフロッピーI/Fアドレス

	リード時	ライト時
74	ステータスレジスタの内容	コマンドレジスタ選択
75	トラック　レジスタ　〃	トラックレジスタ　〃
76	セクター　レジスタ　〃	セクターレジスタ　〃
77	データ　レジスタ　〃	データ　レジスタ　〃
78	FFがリードされる	ドライブセレクトラッチ

79～7F あき番地

80～FF TK-80上の8255がセレクトされる。下位アドレスビット2ビットで8255の内部レジスタが指定される。

《第４図》I/Oアドレスマップ

ーク（ヘッドを移動する）用のもので，タイプⅡはリード，ライト，Ⅲはヘッドの現在位置の確認，Ⅳはインターラプト用のコマンドです。

Ⅰ－Ａ．リストアー・コマンド

トラック００にヘッドを移動するコマンド。

Ⅰ－Ｂ．シーク・コマンド

トラック・レジスターに現在のヘッド位置トラックがあるものとして，データ・レジスターに書き込まれた数に一致するまでヘッドを移動する。

《第1-1表》FD1771のコマンドリスト

タイプ	コマンド名	コマンド バイト ビット 7 6 5 4 3 2 1 0 MSB LSB
Ⅰ	リストアー (Restore)	0 0 0 0 h V A B
Ⅰ	シーク (Seek)	0 0 0 1 h V A B
Ⅰ	ステップ (Step)	0 0 1 u h V A B
Ⅰ	ステップ イン (Step In)	0 1 0 u h V A B
Ⅰ	ステップ アウト (Step Out)	0 1 1 u h V A B
Ⅱ	リード (Read)	1 0 0 m b E 0 0
Ⅱ	ライト (Write)	1 0 1 m b E C D
Ⅲ	リード アドレス (Read Address)	1 1 0 0 0 1 0 0
Ⅲ	リード トラック (Read Track)	1 1 1 0 0 1 0 S
Ⅲ	ライト トラック (Write Track)	1 1 1 1 0 1 0 0
Ⅳ	強制インタラプト (Force Intrupt)	1 1 0 1 i3 i2 i1 i0

Ⅰ－Ｃ．ステップ・コマンド

ステップ・パルスを１個出力し，方向は前に設定された方向。

Ⅰ－Ｄ．ステップ・イン・コマンド

トラックの内側方向へ１トラック移動。

Ⅰ－Ｅ．ステップアウト・コマンド

トラックの外側方向へ１トラック移動。

Ⅱ－Ａ．リード・コマンド

目的のトラック，セクターを指定した後，リード・コマンドを出すと，データ・アドレスマーク後28バイト以内にデータがあれば，データ・レジスターにセットし，ければレコードノットファウンドのエラービットを立てる。他にCRCチェックしてエラーがあれば該当ビットを立てる。

Ⅱ－Ｂ．ライト・コマンド

同上のライト。CRCは自動的に計算して書き込まれるので，１７７１へは128バイトのデータをDRQフラグが立つたびに１バイトづつ送るだけでよい。

《第1-2表》FD1771の各コマンドの各ビットによる機能選択

コマンドタイプ	コマンドビット	～の場合	FD1771 の 動 作
Ⅰ	3(h)	1 0	コマンド受取時にヘッドロード有。 同上無し。
	2(V)	1 0	最終トラックのベリファイ行なわれる。 ベリファイ無し。
	1と0 (A, B)	0 0 0 1 1 0 1 1	ステッピングレート　6mS(CLK2MHz)　12mS(1MHz) (但し，TEST端子　6mS　12mS は，Hにつってあ　10mS　20mS る場合)。　20mS　40mS
	4(u)	1 0	トラックレジスタ内容の改訂も行なわれる。 同上行なわれない。
Ⅱ	4(m)	0 1	シングルレコード。 復数レコード数。
	3(b)	1 0	1ブロック長さ128～1024バイトのIBMフォーマット。 同 16～4096バイト長のノンIBMフォーマット。
	2(E)	1 0	HLD, HLT端子イネーブルし，10mSデレイとる。 ヘッドは，すでにロードされているとみなし，NOデレイ。
	1と0 (C, D)	0 0 0 1 1 0 1 1	データアドレスマーク設定。FB(H)のデータマーク FA(H)ユーザー定義。 F9(H)ユーザー未定義。 F8(H)データマーク削除。
Ⅲ	0(S)	0 1	アドレスマークに同期する。 〃　に同期をとらない。
Ⅳ	i3～i0	i3のみ1 i2 〃 i1 〃 i0 〃	既にインターラプトに入る。 インデックスパルス後インターラプトになる。 Hot Ready to Ready Transition. Ready to Not Ready Transition.

《第2表》ステータス レジスタ フラグ表

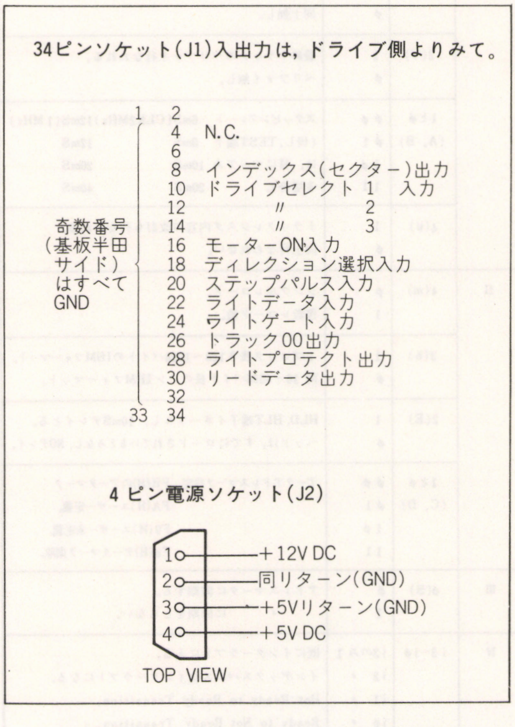
	全てのタイプⅠ コマンド	リードアドレス コマンド	リ ー ド コマンド	リードトラック コマンド	ラ イ ト コマンド	ライトトラック コマンド
ビット7	NOT READY	NOT READY	NOT READY	NOT READY	NOT READY	NOT READY
ビット6	ライト プロテクト	φ	レコード タイプ	φ	ライト プロテクト	ライト プロテクト
ビット5	HEAD ENGAGED	φ	レコード タイプ	φ	ライト フォールト	ライト フォールト
ビット4	SEEK エラー	ID NOT FOUND	RECORD NOT FOUND	φ	RECORD NOT FOUND	φ
ビット3	CRC エラー	CRC エラー	CRC エラー	φ	CRC エラー	φ
ビット2	TRACK φ	LOST DATA	LOST DATA	LOST DATA	LOST DATA	LOST DATA
ビット1	INDEX	DRQ	DRQ	DRQ	DRQ	DRQ
ビットφ	BUSY	BUSY	BUSY	BUSY	BUSY	BUSY

Ⅲ－A．リード・アドレス・コマンド

コマンド受け付け後の最初に出会ったＩＤフィールドを検出し，データ・レジスター経由でトラック・アドレス，セクター・アドレス，セクター長，2バイトのＣＲＣワード等をリード・アウトする。

Ⅲ－B．リード・トラック・コマンド

コマンド受け付け後最初に出会ったインデックスより次のインデックスまで1トラック全部をリードする。


34ピンソケット(J1)入出力は，ドライブ側よりみて。
1
2
4 N.C.
6
8 インデックス(セクター)出力
10 ドライブセレクト 入力
12 〃 2
14 〃 3
奇数番号（基板半田サイド）はすべてGND
16 モーターON入力
18 ディレクション選択入力
20 ステップパルス入力
22 ライトデータ入力
24 ライトゲート入力
26 トラック00出力
28 ライトプロテクト出力
30 リードデータ出力
32
33
34
4ピン電源ソケット(J2)
1 ＋12V DC
2 同リターン(GND)
3 ＋5Vリターン(GND)
4 ＋5V DC
TOP VIEW

《第5図》ドライブ側ソケットピン配列

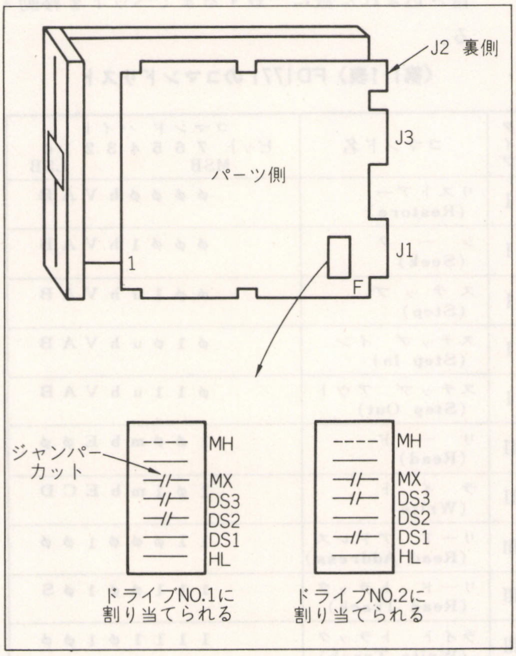
Ⅲ－C．ライト・トラック・コマンド

1トラックの指定されたデータ・パターンのライト。但しDINTピンがGNDにつながっている時は，コマンドは受け付けられない。

Ⅳ．強制インターラプト・コマンド

コマンドのビットパターンの条件に従って，現在実行中のリードやライトのコマンドが中止される。

なお，具体的なコマンドの使用については，後のテスト・プログラムを参考にして下さい。


J2 裏側
J3
パーツ側
J1
1
F
ジャンパーカット
MH
MX
DS3
DS2
DS1
HL
ドライブNO.1に割り当てられる
MH
MX
DS3
DS2
DS1
HL
ドライブNO.2に割り当てられる

《第6図》ミニフロッピーディスク・ドライブの機器番号の設定

(3) ステータス

ステータス・レジスター（74(H)）はコマンド・レジスターと対をなすもので，これを読み出すことにより，コマンドの実行結果とか，コマンドが実行中かどうかなどをチェックすることが出来ます。ステータスの意味はおおむね**第２表**に示すとおりです。但し，NOT READYビットは１７７１のREADYピン（32）をチェックした結果でSA-400には，READY出力がありませんが，標準ディスクではこの出力がありますので，これを入力します。今回はHにしてありますので，このNOT READY BITは１に立ちません。

(4) ミニ・フロッピーディスク・ドライブ

ミニディスク・ドライブは最近各メーカーが発表していますが，今回はシュガート社のSA-400（日本では松下が発売）との接続を考えます。タイミングやコネクタ・ピン割り当てなどは他社と大差ありません。

4－1） SA－400の信号とコネクタ

SA-400のコネクタ信号名とピン割り当てを**第５図**に示します。又，ドライブ番号選択の方法を**第６図**に示します。２台以上使用する場合は，J1より各ドライブへパラレルに接続すれば良いわけですが，この際，同一ドライブ番号が割当てられないように注意して下さい。

この様にパラレルにいもづる風に接続することを，一般にディジーチェーン接続と呼んでいます。

4－2） タイミング

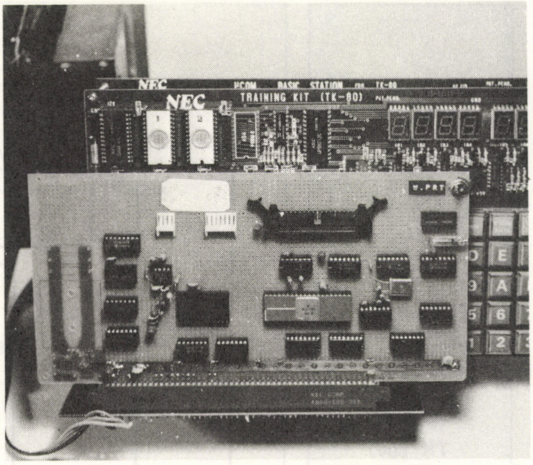
SA-400で要求されるタイミングは**第７図**のとおりです。ミニの場合，モータは常時回転させません。

回転させっぱなしではヘッドの摩耗，メディアの損傷が早くなるからです。その結果，モータONからリード/ライトが出来るまで最低１秒かかります。こういった所がミニディスクの特徴です。但しシーク関係はモータON信号と無関係に動作させられます。

4－3） 電源

電源は＋12V，＋５Vの２種類が必要です。＋５Vは最大0.5Aであり，今回私が使用しているTK-80BSには余裕がありましたのでこれを使用しました。12Vは最大1.8A必要ですので，別電源を用意しました。

12Vの電源は比較的安価な完成品が良く売られています。実測では0.8A程度しか流れませんでしたが，今後のこともあるので別に用意した方が良いでしょう。

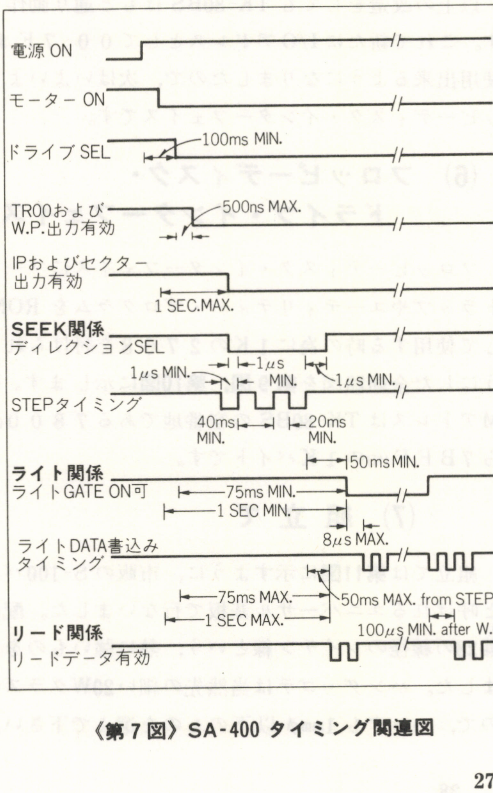

NEC
TRAINING KIT (TK-80)

《写真３》基板上の部品配置

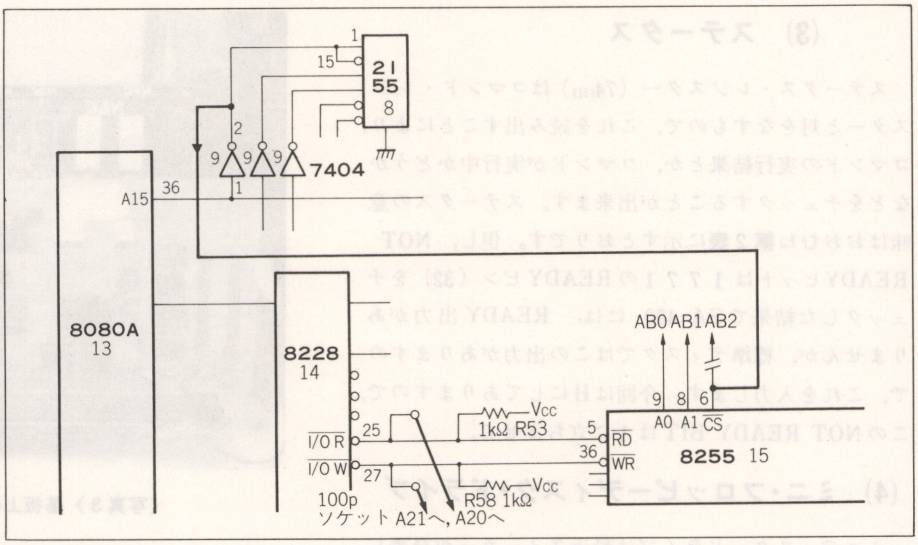
(5) TK-80BSの改造

BSの方は何ら手を加えませんが，前述の通り，フロッピー・ディスク・インターフェイスではI/Oアドレスの５番地分を使いますので，TK80の方に手を加える必要があります。

元来TK-80では８２５５の$\overline{CS}$端子をアドレスバスのAB２に接続し，アドレス・デコードを省略しているため，イメージが４バイト毎のアドレスに対して発生しています。


電源 ON
モーター ON
ドライブ SEL
100ms MIN.
TR00および
W.P.出力有効
500ns MAX.
IPおよびセクター
出力有効
1 SEC.MAX.
SEEK関係
ディレクションSEL
1μs MIN.
1μs MIN.
1μs MIN.
STEPタイミング
40ms MIN.
20ms MIN.
ライト関係
ライトGATE ON可
50ms MIN.
75ms MIN.
1 SEC MIN.
8μs MAX.
ライトDATA書込み
タイミング
75ms MAX.
50ms MAX. from STEP
1 SEC MAX.
100μs MIN. after W.G.
リード関係
リードデータ有効

《第７図》SA-400 タイミング関連図



《第8図》
TK-80の
変 更 図

したがって これを80(H)以上へ移動します。

方法は8255のピン6のラインをカットし，A15のインバートした点に接続します(**第8図**)。又，TK－BSの組合せではI/O用ラインを使っていませんのでこれを取出す必要があります。そこで8255の25ピンより100ピンソケットのA20，8255の27ピンよりA21へジャンパーを取付けます。これでTK-80とフロッピー・ディスク・インターフェイスに必要な信号が取出せました。

以上の改造をしてもTK-80BSはもと通り動作します。これで新たにI/Oアドレスとして00-7Fまで使使用出来るようになりましたので，次はいよいよフロッピーディスク・インターフェイスです。

(6) フロッピーディスク・ドライブ・インターフェイス

フロッピーディスク・インターフェイスにブートストラップやユーティリティー・プログラムをROM化して使用する時の為に1Kの2708を付けられるようにした全回路図を**第9図**，**第10図**に示します。ROMアドレスはTK-80BSの空番地である7800(H)から7BFF(H)の1Kバイトです。

(7) 組立て

組立ては**第11図**に示すように，市販のS-100バス用と呼ばれるユニバーサル基板で行ないました。配線は#28の線径のレイテン線という，熱に強いものを用いました。ハンダ・ゴテは当然先の細い20Wクラスのもので，ハンダも1㎜φ以下のものを選んで下さい。

誤配線さえなければ，**第9図**，**第10図** のとおりでイッパツ完動です。

現在TK-80BSには2スロットのマザーボードがついており，ディスク・インターフェイスを差し込む所がありません。これは新しくスロット数の多いマザーボードを作る以外に方法はないわけです。

私共はS-100バスの5スロットのマザーボードを使用しましたが，前述の通り，将来の拡張を含めても3スロットで間に合うように設計を進めております。

しかし，目的によっては今後さらにカードを増設される人もあるでしょうから，さしあたっては3～5スロットのマザーボードであれば十分だと思います。

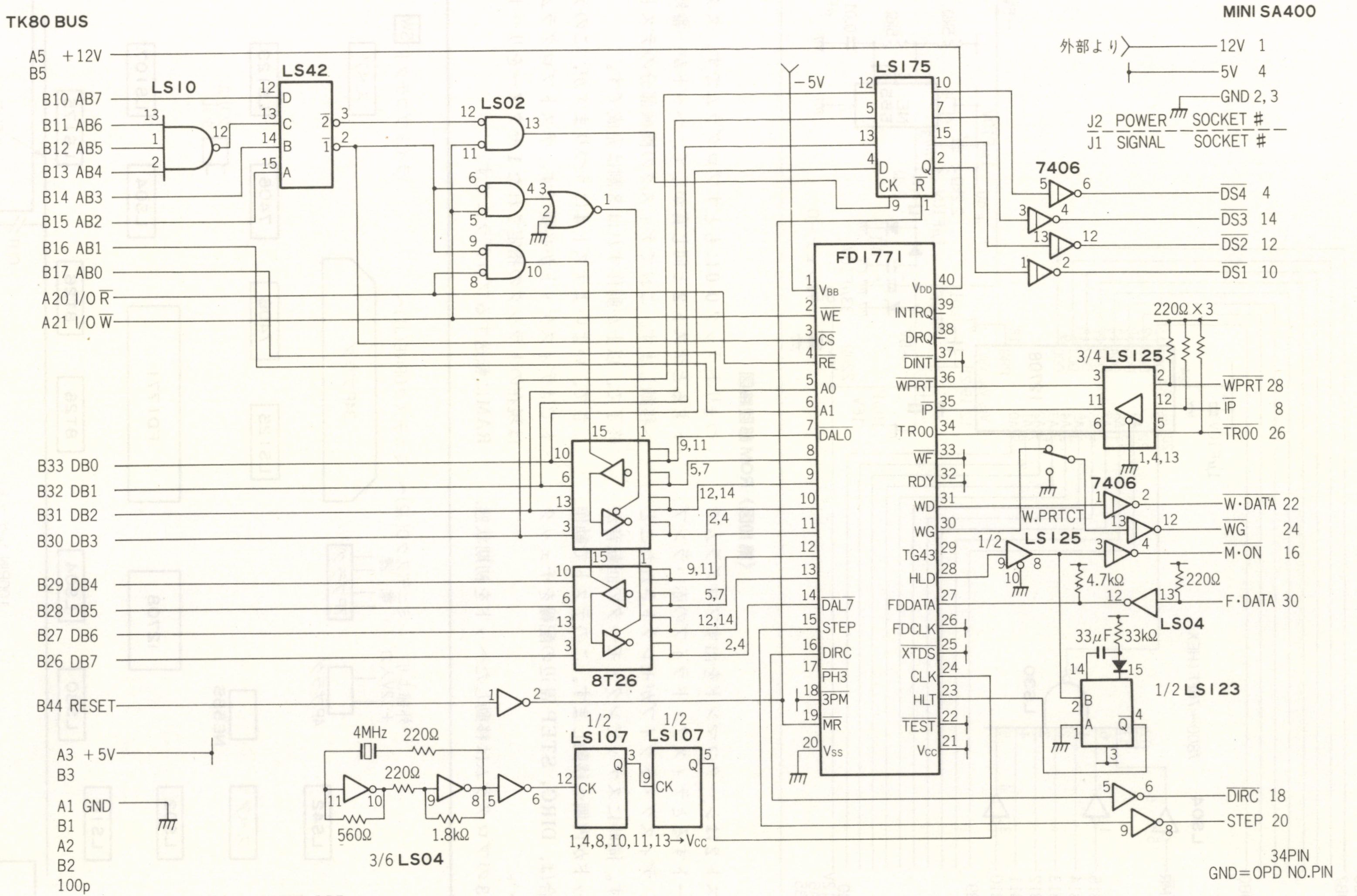
(8) テスト

電源を投入する前に誤配線がないかを再度チェックしましょう。一晩あければ冷静になれるものです。完成後1日おいて，このチェックをした方が良いでしょう。誤配線のないことが確認できましたらカードを全部マザーボードに差し込み，ディスク・ドライブを接続し，電源を入れます。

TK-80BSは通常通り動作するはずですから，BSのモニターをスタートさせ，CMコマンドを使ってテスト・プログラムを書き込んで下さい。テスト1はディスク・ドライブのモータONを出すプログラムです。

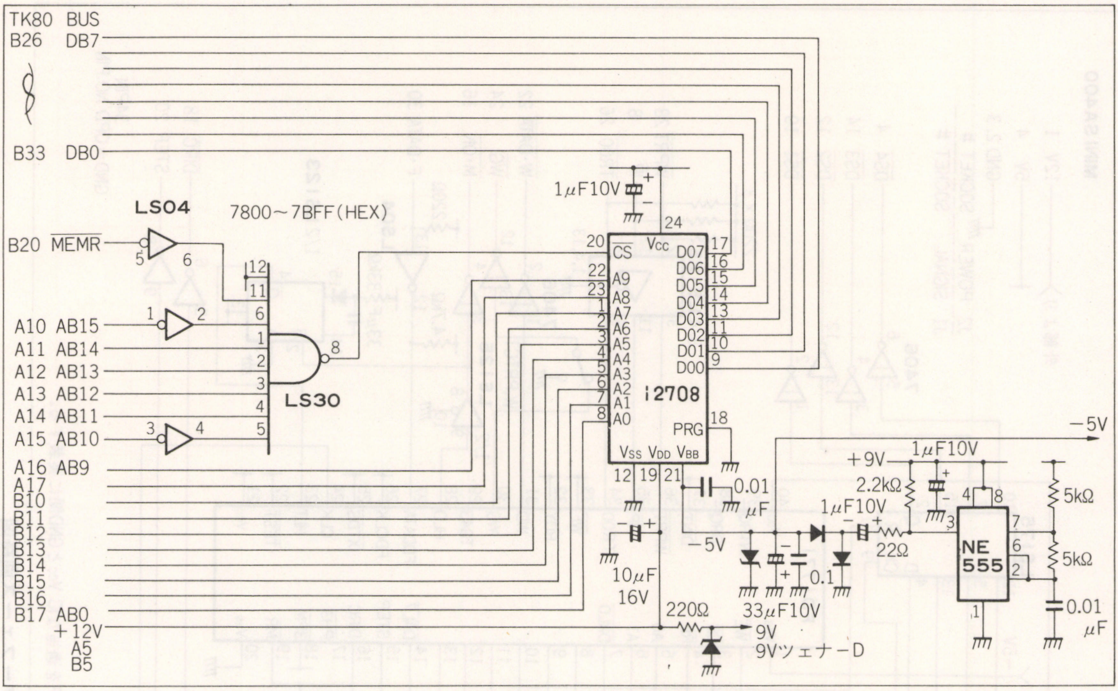
GOでスタートするとディスク・ドライブのスピンドルモータが回転します。

回転が確認出来ましたら，リセットをして次のテスト・プログラムにうつりますが，動作しない時は74LS123周辺をチェックして下さい。


TK80 BUS
MINI SA400
A5 ＋12V
B5
B10 AB7
B11 AB6
B12 AB5
B13 AB4
B14 AB3
B15 AB2
B16 AB1
B17 AB0
A20 I/O R
A21 I/O W
B33 DB0
B32 DB1
B31 DB2
B30 DB3
B29 DB4
B28 DB5
B27 DB6
B26 DB7
B44 RESET
A3 ＋5V
B3
A1 GND
B1
A2
B2
100p
LS10
LS42
LS02
LS175
7406
FD1771
8T26
3/4 LS125
1/2 LS125
1/2 LS123
LS04
3/6 LS04
1/2 LS107
−5V
4MHz
220Ω
560Ω
1.8kΩ
4.7kΩ
33kΩ
33μF
220Ω×3
1,4,8,10,11,13→Vcc
1,4,13
W.PRTCT
VBB
WE
CS
RE
A0
A1
DAL0
DAL7
STEP
DIRC
PH3
3PM
MR
VSS
VDD
INTRQ
DRQ
DINT
WPRT
IP
TR00
WF
RDY
WD
WG
TG43
HLD
FDDATA
FDCLK
XTDS
CLK
HLT
TEST
VCC
外部より
12V 1
5V 4
GND 2, 3
J2 POWER SOCKET #
J1 SIGNAL SOCKET #
DS4 4
DS3 14
DS2 12
DS1 10
WPRT 28
IP 8
TR00 26
W·DATA 22
WG 24
M·ON 16
F·DATA 30
DIRC 18
STEP 20
34PIN
GND=OPD NO.PIN

注）A=PARTS SIDE
B=SOLDER SIDE　1=BOTTOM LEFT。　尚バイパスコンデンサ0.1～0.01μFを適当なIC VccとGND間に実装する。

《第9図》ミニフロッピーディスク　インターフェース回路図

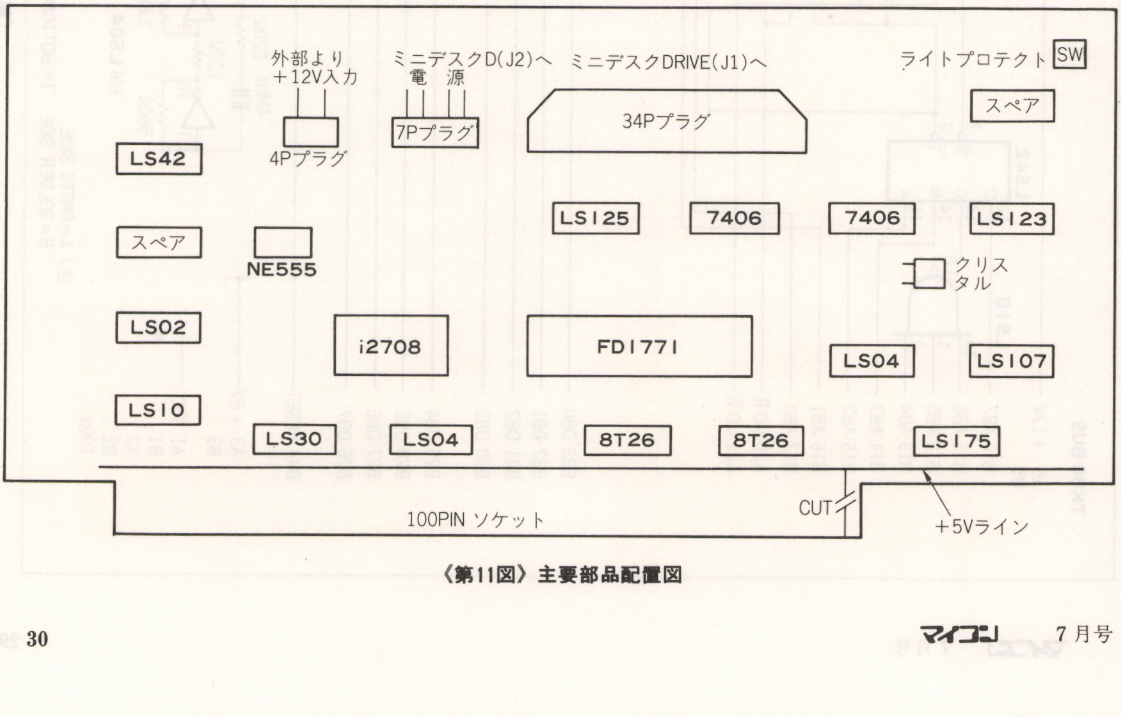

TK80 BUS
B26 DB7
B33 DB0
LS04
7800～7BFF(HEX)
B20 MEMR
A10 AB15
A11 AB14
A12 AB13
A13 AB12
A14 AB11
A15 AB10
A16 AB9
A17
B10
B11
B12
B13
B14
B15
B16
B17 AB0
+12V
A5
B5
LS30
1μF10V
CS
Vcc
A9
A8
A7
A6
A5
A4
A3
A2
A1
A0
D07
D06
D05
D04
D03
D02
D01
D00
i2708
PRG
Vss VDD VBB
0.01 μF
10μF 16V
−5V
220Ω
9V
9Vツェナー D
33μF10V
0.1
1μF10V
22Ω
+9V
2.2kΩ
NE 555
5kΩ
5kΩ
0.01 μF
−5V

《第10図》ROM部回路図

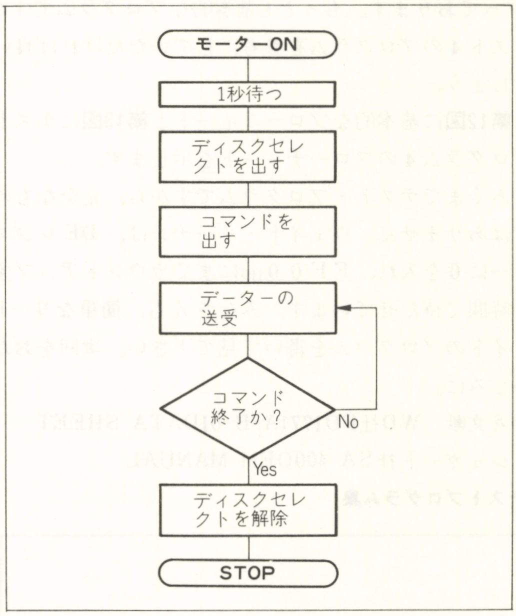
次のテスト2はシークコマンドを出すプログラムです。スタートするとディスク・ドライブの赤いランプが点灯し，ディスク・ドライブがセレクトされたことを示します。同時にステッピング・モータの回転音が出て，ヘッドが内側へ移動します。このテストで動作しない場合は，DIRC，STEP周辺の配線をチェックして下さい。

テスト3のプログラムは移動したヘッドを初期状態，つまりトラック00にもどすプログラムです。スタートするとテスト2と同じ音がして，ヘッドが一番外側へ移動します。これでディスクの機械部分のテストは終了で，以上が動作すれば8割は完成です。

さて，いよいよテスト4にうつりますが，このテストではディスケットが必要です。テストプログラム4は現在のトラックの指定された1セクターをリードし，RAMに転送するプログラムです。


外部より
+12V入力
4Pプラグ
ミニデスクD(J2)へ
電 源
7Pプラグ
ミニデスクDRIVE(J1)へ
34Pプラグ
ライトプロテクト
SW
スペア
LS42
スペア
NE555
LS125
7406
7406
LS123
クリスタル
LS02
i2708
FD1771
LS04
LS107
LS10
LS30
LS04
8T26
8T26
LS175
CUT
100PIN ソケット
+5Vライン

《第11図》主要部品配置図


モーターON
1秒待つ
ディスクセレクトを出す
コマンドを出す
データーの送受
コマンド終了か？
No
Yes
ディスクセレクトを解除
STOP

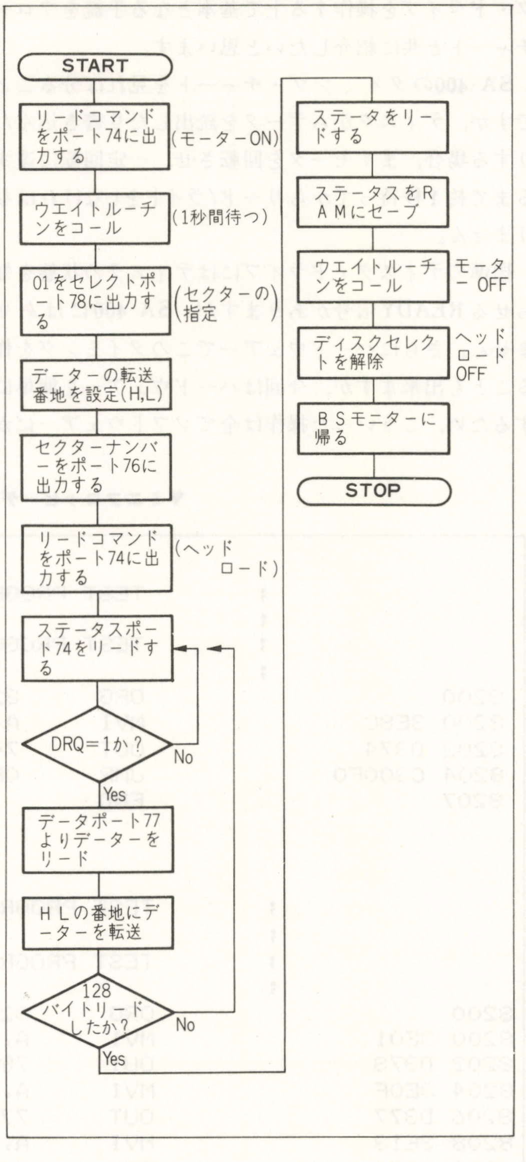
《第12図》ミニフロッピーの基本操作

テスト４をそのまま実行すると，セクター０１の１２８バイトがRAMの８３００(H)に入り同時にステータスが８２５０(H)番地に入ります。

IBMフォーマットの書込まれている新しいソフトセクターのディスケットで正常にリードされれば８３００(H)番地から１２８バイトにE5(H)が入っているはずです。同時に８２７０(H)番地には１７７１のステータスが入り，００であればエラーなしです。もし，００でなく，０２とか０４の場合には 74LS123 の33kΩの抵抗を50kΩ程度にして下さい。

以上のテストが正常に動作すれば，ハードウェアーは完動です。

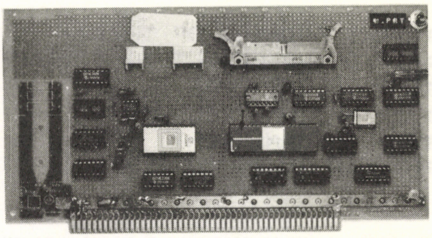
(9) ソフトウェアー

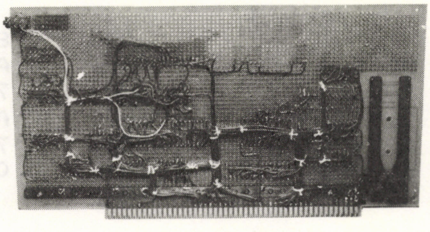

START
リードコマンドをポート74に出力する
(モーターON)
ウエイトルーチンをコール
(1秒間待つ)
01をセレクトポート78に出力する
(セクターの指定
データーの転送番地を設定(H,L)
セクターナンバーをポート76に出力する
リードコマンドをポート74に出力する
(ヘッドロード)
ステータスポート74をリードする
DRQ＝1か？
No
Yes
データポート77よりデーターをリード
HLの番地にデーターを転送
128バイトリードしたか？
No
Yes
ステータをリードする
ステータスをRAMにセーブ
ウエイトルーチンをコール
モーターOFF
ディスクセレクトを解除
ヘッドロードOFF
BSモニターに帰る
STOP

《第13図》テストプログラム４のフローチャート

出来上がりましたディスク・インターフェイスもハードだけでは動作しません。当然のことながらソフトウェアーが必要です。このTK-80BSとの組合せではCP/Mを使用するわけにはまいりませんが，BSのレベルIIベーシックとリンクして目的のプログラムをリード／ライト出来るプログラムを作りましたが，今回は誌面の関係で次回に御紹介したいと思います。

そこで，テストプログラムの簡単な説明と，ディス


◀基板表


▶基板裏

ク・ドライブを操作する上で基本となる手続をフローチャートと共に紹介したいと思います。

SA-400のタイミング・チャートを見れば分ることですが，ディスクからデータを読出したり書き込んだりする場合，まずモータを回転させ，一定回転に達するまで約１秒待ってからリード/ライトをしなければなりません。

標準のディスク・ドライブにはディスクの状態を知らせるREADY信号がありますが，SA-400にはありません。さらにハードウェアーでこのタイミングを作ることも出来ますが，今回はハードウェアーを簡単にするため，こういった操作は全てソフトウェアーにかかっております。もっとも基本的なプログラムですが，テスト４のプログラムを参考にしていただければ良いでしょう。

第12図に基本的なフローチャートと**第13図**にテスト・プログラム４のフローチャートを示します。

あくまでテスト・プログラムですから，完全なものではありません。ウェイト・ルーチンは，DEレジスターに０を入れ，ＦＦ００(H)にまでカウントアップする時間で待たせています。みなさんも，簡単なリード，ライトのプログラムを書いて見て下さい。次回をおたのしみに。

参考文献　WD社FD1771A/B-01DATA SHEET
シュガート社SA-400OEM MANUAL

▼ミニフロッピーディスクのテストプログラム集

```
                         ;         TEST PROGRAM 1
                         ;
                         ;         TEST PROGRAM FOR MOTOR ON
                         ;
8200                               ORG     8200H   ;START ADDRESS OF TEST 1
8200 3E8C                          MVI     A,8CH   ;SET READ COMMAND TO A RESISTOR
8202 D374                          OUT     74H     ;OUT TO 1771 COMMAND PORT
8204 C300F0                        JMP     OF000H  ;RETURN TO BS MONITOR
8207                               END


                         ;         TEST PROGRAM 2
                         ;
                         ;         TEST PROGRAM FOR SEEK
                         ;
8200                               ORG     8200H    ;START ADDRESS OF TEST 2
8200 3E01                          MVI     A,01     ;SET DRIVE SELECT TO A RESISTOR
8202 D378                          OUT     78H      ;OUT TO SELECT PORT
8204 3E0F                          MVI     A,0FH    ;HEAD MOVE TO 16 TRACK
8206 D377                          OUT     77H      ;OUT TO DATA PORT
8208 3E13                          MVI     A,13H    ;SET SEEK COMMAND
820A D374                          OUT     74H      ;OUT TO COMMAND PORT
820C C300F0                        JMP     OF000H   ;RETURN TO BS MONITOR
820F                               END


                         ;         TEST PROGRAM 3
                         ;
                         ;         TEST PROGRAM FOR RESTORE
                         ;
8210                               ORG     8210H   ;START ADDRESS OF TEST3
8210 3E01                          MVI     A,01    ;SET DRIVE SELECT TO A RESISTOR
8212 D378                          OUT     78H     ;OUT SELECT PORT
8214 3E03                          MVI     A,03    ;SET RESTORE COMMAND
8216 D374                          OUT     74H     ;OUT COMMAND PORT
8218 C300F0                        JMP     OF000H  ;RETURN TO BS MONITOR
821B                               END
```

```
                    ;
                    ;       TEST PROGRAM 4
                    ;
                    ;       TEST PROGRAM FOR READ SECTOR
                    ;
008C =              RDCMD   EQU     8CH     ;READ COMMAND
                    ;
0074 =              CMD     EQU     74H     ;COMMAND PORT
0074 =              STAT    EQU     74H     ;STATUS PORT
0076 =              SECTOR  EQU     76H     ;SECTOR PORT
0077 =              DATA    EQU     77H     ;DATA   PORT
0078 =              SELECT  EQU     78H     ;SELECT PORT
                    ;
0000 =              DESEL   EQU     0       ;DESELECT
0001 =              DISK    EQU     1       ;SELECT DISK 1
0001 =              SECNO   EQU     1       ;READ SECTOR
                    ;
8230 =              RAMB    EQU     8230H   ;RAM BASE OF TK80
8250 =              STATSV  EQU     8250H   ;STATUS SAVE ADDRESS
8300 =              BUFFER  EQU     8300H   ;DATA STORE ADDRESS
F000 =              BSMON   EQU     0F000H  ;BS MONITOR ENTRY
                    ;
8230                        ORG     RAMB    ;START ADDRESS OF TEST 4
8230 3E8C           READ:   MVI     A,RDCMD ;MOTOR ON
8232 D374                   OUT     CMD     ;OUT OF ITS
8234 CD6582                 CALL    WAIT    ;WAIT 1 SEC.
8237 3E01                   MVI     A,DISK  ;SELECT DISK
8239 D378                   OUT     SELECT  ;OUT OF ITS
823B 210083                 LXI     H,BUFFER        ;READ DATA IS HERE
823E 3E01                   MVI     A,SECNO ;READ SECTOR NUMBER
8240 D376                   OUT     SECTOR  ;OUT OF ITS
8242 3E8C                   MVI     A,RDCMD ;SET READ COMMAND
8244 D374                   OUT     CMD     ;OUT OF COMMAND
8246 DB74           READ1:  IN      STAT    ;READ STATUS
8248 1F                     RAR             ;ROTATE RIGHT
8249 1F                     RAR             ;AGAIN
824A D24682                 JNC     READ1   ;WAIT TO CARRY
824D DB77                   IN      DATA    ;IF CARRY IS COME
824F 77                     MOV     M,A     ;GET DATA
8250 23                     INX     H       ;NEXT DATA ADDRESS
8251 7D                     MOV     A,L     ;CHECK BYTE NUMBER
8252 17                     RAL             ;ROTATE LEFT
8253 D24682                 JNC     READ1   ;IF 128 BYTE
8256 DB74                   IN      STAT    ;GET STATUS
8258 325082                 STA     STATSV  ;DISK STATUS IS HERE
825B CD6582                 CALL    WAIT    ;WAIT 1 SEC.
825E 3E00                   MVI     A,DESEL ;MOTOR OFF
8260 D378                   OUT     SELECT  ;FUNCTION COMPLETE
8262 C300F0                 JMP     BSMON   ;RETURN TO BS MONITOR
                    ;
                    ;       WAIT 1 SECOND
                    ;
8265 110000         WAIT:   LXI     D,0     ;CLEAR DE
8268 13             WAIT1:  INX     D       ;COUNT UP TO DE
8269 3EFF                   MVI     A,0FFH  ;DE IS FF00
826B BA                     CMP     D       ;IF NOT FF00
826C C26882                 JNZ     WAIT1   ;CONTINUE COUNT UP
826F C9                     RET             ;RETURN
8270                        END
```

A-23
A-25
MITSUBISHI ELECTRIC
マイクロコンピュータ
富

パーソナルコンピュータ時代到来を告げた

マイクロコンピュータ・ショウ'79

（1979・5月16日～19日）

東京流通センター

マイクロコンピュータショウ'79（日本電子工業振興協会主催，通産省後援）はさる5月19日，会期4日間の幕を閉じました。恒例のショウとして今回で第3回目で，規模は一段と拡張し毎日たくさんの入場者がつめかけ，入場者数は主催者側が予想していた6万人近くになりました。

今回のショウは個人用あるいは家庭用を指向して商品化されたパーソナル・コンピュータの出品が多く，全盛の感すらありました。第1回目ではキット，第2回目あたりからパーソナル・コンピュータが顔を出しはじめ，今回で出揃ったという推移でしょう。

「わずか3年間でこんなに変わってしまった」とある半半導体メーカー担当者がいうように，今回の会場はこの市場の発展と大きな変化を物語っているといえます。

3年間で大きな変化

第1回目や第2回目ではＬＳＩに多くの入場者の関心が寄せられました。今回もＬＳＩは一つの見どころですが，会場全体の雰囲気からすれば地味な存在であることに違いはありません。各半導体メーカーは，マイクロコンピュータ・システムを構成するのに必要なＬＳＩ製品群が増えていることを訴求しました。なかでも周辺機器を制御するためのディスクやディスプレイコントローラの充実ぶりは顕著でした。

マイクロコンピュータ・ショー'79はデバイス中心からシステム中心へと移り変わりました。しかしながら昨年のようなビデオゲームショウ的な色彩を脱することはできなかったといえます。逆にいえばマイクロコンピュータ・システムを一般に訴求する場合，手っ取り早いのはシステムを利用したビデオゲームということになってしまいます。ほとんど各社のブースともインベーダーゲームがその中心になっていたといっても過言ではありません。

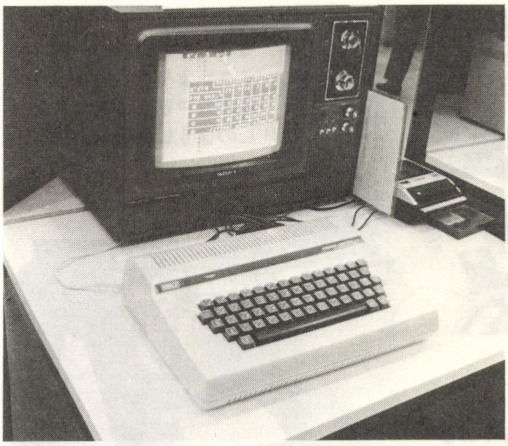
マイクロコンピュータの教育用から簡単な業務までを指向している低価格マイクロコンピュータ・システムが，今回のショウで数多く展示されました。それらはソード電算機システムのM100 ACEシリーズ，日立家電のＭＢ－6880，シャープのＭＺ－80Ｋ，日本電気のＰＣ－8001，ティアックのＰＳ－80，沖電気工業のＰＤ－80などです。

上位機種では，パナファコムのＰＦＣ－15，三洋電気のＰＨＣ－1000など，米国製品ではおなじみのＴＲＳ－80，ＰＥＴ，ＡＰＰＬＥ－IIなど数多くのパーソナルコンピュータが出展されました。

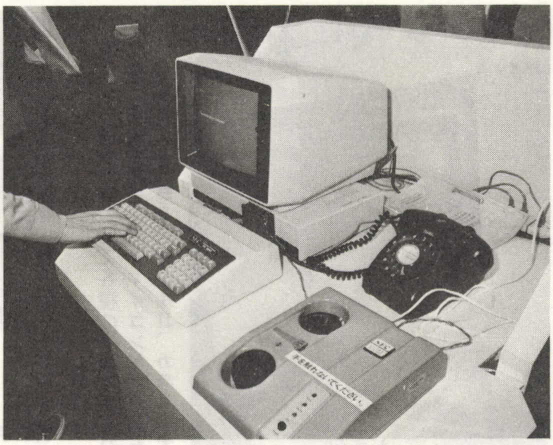
言語としてはＢＡＳＩＣが標準のようですが，ＢＡＳＩＣ自体も８Ｋから12Ｋさらに24Ｋなどと強力なものも登場しており，フォートラン，コボルを使用できるパーソナル・コンピュータも目立ちました。

カラー表示

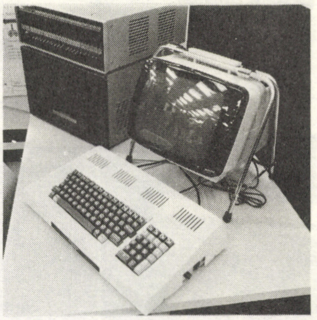
ハードウェア面ではカラーグラフィック機能を持つものが標準化しそうです。日本電気，ソード電算機，



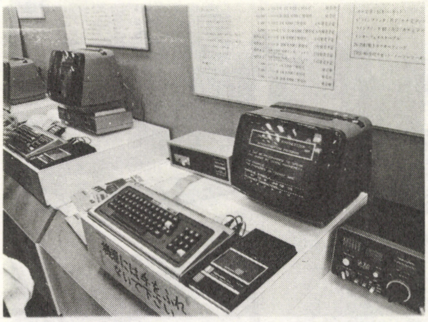
▲沖電気工業㈱のＰＤ－80はレベルⅡクラスのＢＡＳＩＣを使用するコンパクトサイズ。８色カラー，1000bpsカセットインターフェース，ジョイスティックインターフェース付き，スクリーンエディット機能などを有します。秋以降発売予定とのこと。



▲日本電気のＰＣ－8001をカップラーを使って中央の大型コンピュータと接続し，ターミナルとして使用することもできることを示すデモンストレーション。

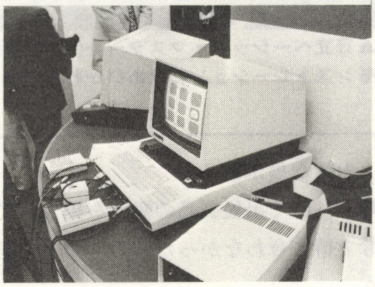


▶ソード電算機システムのＭ一〇〇ＡＣＥシリーズ。一四三Ｋバイトの高密度ミニ・フロッピーと組合わせて効率的な業務遂行に威力を発揮。



新たにテンキーをそなえ、カナ文字機能も新たに加わったＮＥＷＴ ＲＳ－８０ 数々の周辺装置と組み合せて本格的業務用として。◀

本格的タイプライタ形式のキーボードをそなえたＰＥＴの新型、ＣＢＭ三〇三二。周辺も充実。◀



▶あくまでも参考出品ということで詳細は不明ながら、カラー表示各種I/Oインターフェース等使いやすい楽しいパーソナル・コンピュータ。精工舎のモデル七八〇。

東芝，沖電気工業などのカラーシステムが新たなカラーとして目を引きました。又，アドテック・システムサイエンスの低価格カラーマイクロコンピュータ，「オレンジ」なども価格の面で注目されたようです。

周辺機器ではカセットから徐々にミニフロッピーディスクベースのものにうつりかわりつつあるようです。日本電気，ソード電算機など数社が行なっているほか，シャープなど近々発売を検討しているメーカーも多くあったようです。

アプリケーション・ソフトウェアは，まだまだ完備されているとはいえませんが，各社とも徐々に充実化させています。とくにアプリケーションの分野では米国勢が一歩先行しています。ラジオ・シャックでは給与システム，索引システム，在庫管理，出納帳プログラム，統計分析など数多く用意しています。

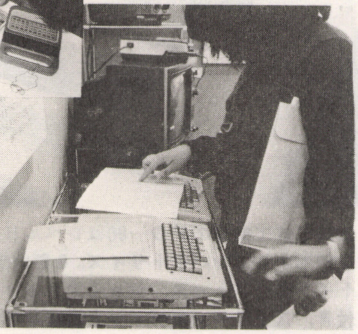
このほか日立では在庫管理，顧客管理など，ティアックでは統計計算などを用意しています。

マイクロコンピュータショウ'79（東京）

インベーダー
インベーダゲーム
インベーダー

東芝は、展示内容として各種の半導体のくわしい説明、システム開発用ボード・マイコンと地道なものであったが、ＥＸ－８０ＢＳのレベルⅡ、カラーのデモも。◀

◀Ｔ・Ｉのワンボード・マイコンよりもむしろ，小児用のＳＰＥＡＫ＆ＳＰＥＬＬのほうに入場者の注目が……。



ＡＰＰＬＥ－Ⅱをそのままの形で小さくしたようなスタイルのその名も，“オレンジ”はアドテックのカラー・マイコン▶

▲日立ベーシック・マスターを使った列車模型制御の大デモンストレーションにはあいかわらずの人気が。

SHARP
エレクトロニクスの可能性を
限りなく追求するシャープ
パーソナルコンピュータ MZ-80K
MZ-80Kは入門から本格までのコンピュータ

▲シャープはパーソナル・コンピュータＭＺ－80ＫとＺ－80のボード・マイコン及び周辺を展示。

おもな展示製品

●６月号で出展製品の概要を紹介していますが，６月号で待に合わなかったものについて紹介してみましょう。

●アドテックの「オレンジ」

教育用に適したカラーベーシック・マイコン「オレンジ」は10万円を割る超低価格です。しかしながらカラーグラフィック機能を持ち，ＲＡＭが16Ｋバイト実装されており初心者用としても十分です。

基本構成はＮ/Ｓ社の８ビットＣＰＵ8060，６ＫバイトＲＯＭ，（最大７Ｋバイト）16ＫバイトＲＡＭ，プリンター及びカセットインターフェイス，キーボードとなっています。

テレビインターフェースはビデオＲＡＭ方式で５×７ドット，縦16桁，横28桁を表示できるほか64×64の８色カラーグラフィックが可能。外観はどことなくアップルのミニチュア版という雰囲気を持っています。

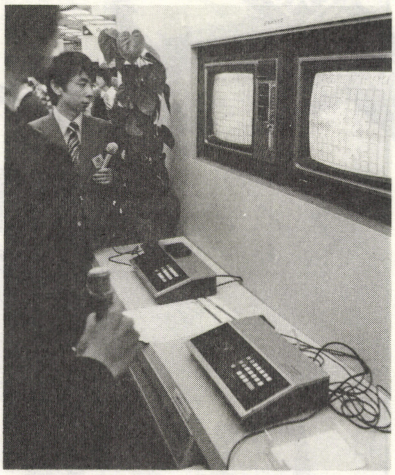
●富士通の新マイコン学習キットNEW LKIT－8

ＬＫＩＴ－８の拡張製品ということで先月号で一部既報されていますが，とくにマイクロコンピュータの利用技術の理解と習得および実務レベルでの使用の面から検討し機能を持たせています。

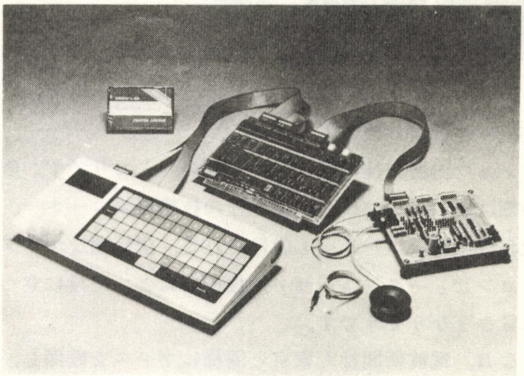
基本構成は８ビット・マイコンＭＢ8861をベースに２Ｋバイトのモニター，２ＫバイトのＲＡＭ，カセットインターフェース，キーボード，螢光表示管（８桁×２）。とくにキーボードはフラットキーを採用，キー位置を示すシートを交換するだけで16進ファンクションキー，ＪＩＳコードに準じた独自配列のフルキーに

新製品 NEW TK-80BS によるプログラム学習システム
富士通
コンピュータ

▲入場者に実際にマイクロコンピュータを操作してもらい。プログラミングの実際を知ってもらおうというスタイルの展示が多かった



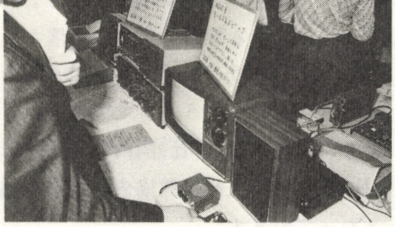
▲三洋電機は，パーソナルコンピュータのほかに，音声入力のＴＶゲームや，音声コントロールのテレビを展示。



▲富士通のＮＥＷＬＫＩＴ－８は，学習用に数々の工夫がこらされている。周辺のＰＩＡボードも同時発売。

日本マイコンクラブ・マイコン コンテスト

日本マイコンクラブのマイコン・コンテスト作品発表は常に満員の人だかり◀



▶コンテスト出品の作品の一つ、モールス&スピークにびっくりする入場者も。

なります。ソフトはＢＡＳＩＣＫとアセンブラー。

●東芝ＥＸ－80ＢＳ用Level－IIＢＡＳＩＣ

従来のＥＸ－80ＢＳのＢＡＳＩＣ Level－Ｉとさしかえるだけですぐ使用でき，ＲＯＭで販売されます。Level－Ｉを大幅に拡張したもので浮動少数点演算ステートメント（加算，減算，乗算，除算等有効桁数を９桁に拡張）●高度な組込関数（三角関数，対数，指数関数，ルート，初等関数等）●カラー表示ステートメントの完備（ＢＡＳＩＣステートメントにより容易にＴＶ画面にカラー表示が可能，ただしＥＸ－80ＢＳカラーボード使用時）などの機能を有します。

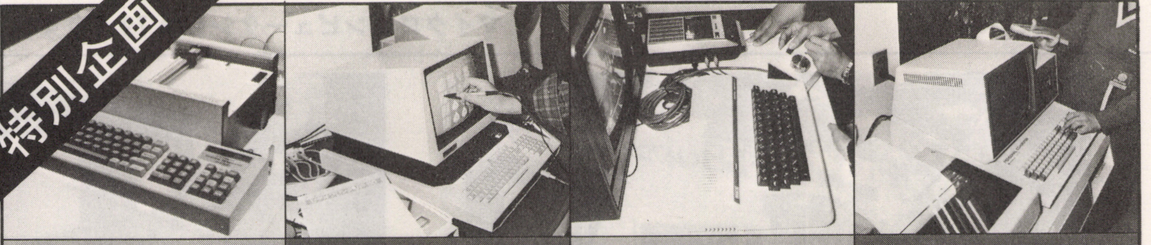
○東芝ＥＸ－80 Level－II　ＢＡＳＩＣ用カラーボード Level－II　ＢＡＳＩＣと組合せることによってカラーを実現させるもので，ＥＸ－80，ＥＸ－80ＢＳの２枚の基板にもう１枚これを追加することで８色カラーを楽しむことができます。

カラー表示のプログラムはＢＡＳＩＣ言語で簡単に作れ，ビデオゲームや各種のグラフ表示などの場合に威力を発揮します。

ＥＸ－80カラーシステムは家庭用カラーＴＶのアンテナ端子に接続するだけでＯＫです。基板上には，プリンターやフロッピーディスクなどの機器を接続して，より高度な応用ができるように３個の入出力ポートが用意されており，別売りオプションのＥＰＲＯＭライターボードを接続することができます。

ビデオＲＡＭは最大６Ｋバイト，ユーザーエリアとしてＲＯＭエリア最大８Ｋバイトが用意されています。

特別企画



マイクロコンピュータショウ'79 大阪

大阪でオープン

6月28日～30日の3日間，関西地区における本格的なマイコンショウが大阪で開かれます。会場は大阪市東区の国際見本市会館展示場です。

これは，さる5月，東京で開催されたマイクロコンピュータショウ'79の内容を広く関西地域の人たちに見てもらおうという主旨で実施されることになっていたもので，主催は(社)関西電子工業振興センター及び(社)日本電子工業振興協会，後援は通産省及び大阪府となっています。

出展内容，テーマは東京のものと同一ですが，会場の都合などから出展会社数は約半分となっています。

しかし，関西で開かれる本格的マイコンショウだけあって，当然のことながら半導体メーカーは全部出展し，さらに地元の有力会社，数社が新たに参加しています。

大手半導体メーカー，マイコンメーカーがほぼ出展しているため，マイコンショウの内容や実際を把握するには十分です。主な内容は本誌の先月号及び今月号の東京・マイコンショウの記事で紹介されているとおりで，東京と大阪で基本的な出展内容を切替えた会社はありません。

もっとも，個々の展示内容一つ一つは別としても，ショウ全体の雰囲気としては，東京ではあたかも"インベーダーゲーム展"の感があったという一部の批判を受けて，やや落ち着いた，マイコンに対する展示，取組みが行なわれるようです。

ショウ出展会社は**第2表**の一覧表のとおりです。会場では展示のほかに，出展各社の技術相談コーナー，総合技術相談コーナーも設けられて，広範囲なマイクロコンピューターユーザー，技術者にとって役に立つショウとなりそうです。

なお，電波新聞社も東京と同様にブースを確保し，月刊マイコンをはじめ各種の出版物及び新聞の展示，販売を行ないます。

《第1表》マイコンショウ'79大阪の日程

日程表	国際見本市会館展示場		
6月28日(木)	● 9:30 開会式 ●10:00～17:00 一般公開	● 9:30 ～ 16:00 出展各社技術相談コーナー（2・3階）	●10:30 ～ 16:00 総合技術相談コーナー（1階）
6月29日(金)	● 9:30～17:00 一般公開		
6月30日(土)	● 9:30～17:00 一般公開		

《第２表》出展会社一覧

沖電気工業㈱
松下電器産業㈱
シャープ㈱
大阪ＩＣＭ
日立家電販売㈱
㈱日立製作所
三洋電機㈱
パナファコム㈱
富士通㈱
三菱電機㈱
東京芝浦電気㈱
日本電気㈱
アイ電子測器㈱
タンディ ラジオ シャック
伊藤忠商事㈱
新電元工業㈱
データ・アイ・オー・ジャパン㈱
㈱イーエスディラボラトリ
㈱ビーエムシーインタナショナル
松下電器貿易㈱
日本電信電話公社
タケダ理研工業㈱
東京電気化学工業㈱
東亜マイクロコンピュータ㈱
コモドール・ジャパン㈱
安藤電気㈱
東陽通商㈱
中央電子㈱
㈱ソード電算機システム
ロックウェルインターナショナル
タスサービス㈱
東北金属工業㈱
共立電子
関東電子機器販売㈱
電波新聞社
㈱マイテック
スーパーブレイン㈱
日立家電販売㈱
㈱システムズ・フォーミュレート
日経マグロウヒル㈱

地元出展各社のとりくみは？

関西勢として新たにショウに加わったのは，大阪ＩＣＭ，ビーエムシーインターナショナル，東亜マイクロコンピュータ，タスサービス，共立電子，松下電器貿易の６社です。

出展内容の一部を簡単に紹介しておきましょう。

東亜マイクロコンピュータ㈱

同社のオリジナル・デスクトップコンピュータであるTemcy 8000シリーズと，データ収集システムの二つに主力をおいた展示を行ないます。

Temcy 8000シリーズ

Temcy 8000シリーズとしては３種類のビジネス向け応用例がここで紹介されます。

8100（集中管理システム）

回数，量の合計を集計し，一定期間のデータをいろいろな形で処理，出力するリアルタイム・システム。

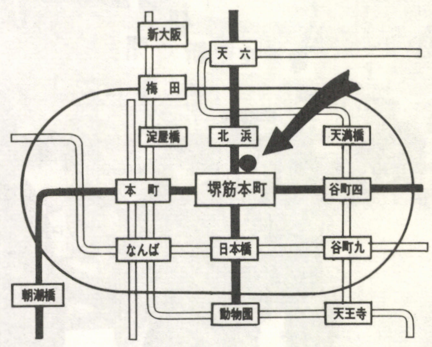
8000（タイム・マネージメント・システム）

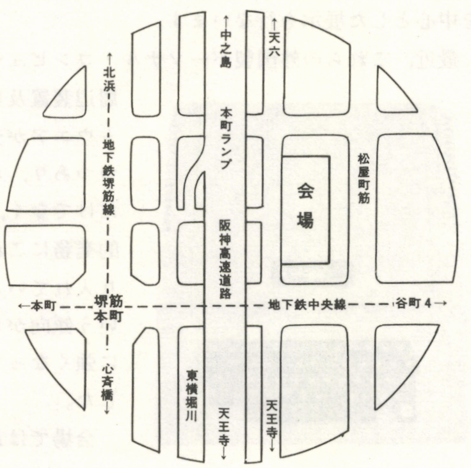
時間，料金の計算を行なうもので主にホテルとか駐車場などを対象にした業務用システム。

8800（8080ソフト開発装置）

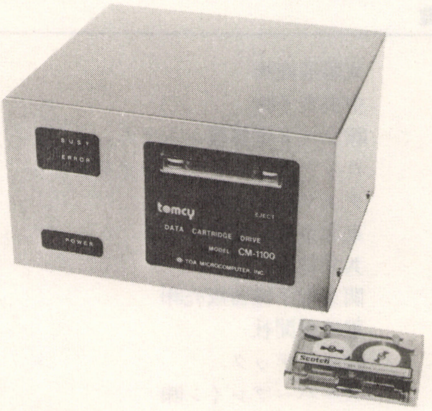
同社のデータ・カートリッジメモリーCM1100を内蔵しているためマクロアセンブラが１パスで実行ができます。カートリッジ交換によりPASCALも走らせることができ，これもショウには参考出品されそうです。

データ収集システム


新大阪
天六
梅田
淀屋橋
北浜
天満橋
本町
堺筋本町
谷町四
なんば
日本橋
谷町九
朝潮橋
動物園
天王寺


中之島
天六
北浜
地下鉄堺筋線
本町ランプ
会場
松屋町筋
阪神高速道路
本町
堺筋本町
地下鉄中央線
谷町４
心斎橋
東横堀川
天王寺
天王寺

会場　国際見本市会館展示場／大阪コクサイホテル内
大阪市東区内本町橋詰町58／電話(06)941-2661


temcy
DATA CARTRIDGE DRIVE
MODEL CM-1100
TOA MICROCOMPUTER INC.
EJECT
BUSY
ERROR
POWER
Scotch

Temcy 4810

CPU内蔵のデータ・カートリッジメモリーCM1100を使用し，テンキー＋LEDの表示で一定のコードと数を収集する装置で，データの処理はホストコンピュータとしてTRS80を使用するようになっています。一つのカートリッジに20,000個のデータを収集してしまうという画期的なものです。

データ処理はもちろん他の汎用パーソナル・コンピュータに接続して行なうこともできます。

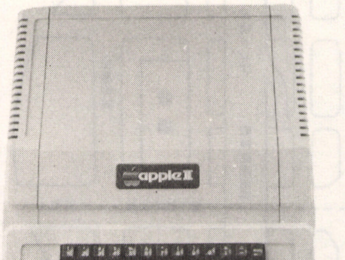
その他，Temcy 4820 調光装置とPTMC－1（サイリスタ・コントロール）を組合せ，一定間隔のパラメータにより自動的な調光を行なうもの，同社のマイコンTMC－80シリーズに新たにビデオRAM，64K D－RAMなどを追加したシステムなどを展示します。

全体的にビジネス用アプリケーションを前面に打出した内容です。

共立電子産業㈱

APPLE－IIのサポートシステム，ソフトウエアを中心とした展示を行ないます。

最近，これらの外国製パーソナル・コンピュータも周辺装置及びソフトウエアが充実しつつあり，ホビーだけでなく，本格的業務にこれをとり入れていこうという傾向がしだいに強くなってきました。



会場ではAPPLE本体とフロッピーディスク，プリンタ，X－Yプロッタを接続した実用プログラムの大デモンストレーションを行ないます。

ビーエムシーインターナショナル

APPLE－IIの輸入・販売を行なう同社は，APPLE－II本体はもちろん，“ソフトウエア”に主力をおいた展示を行ないます。

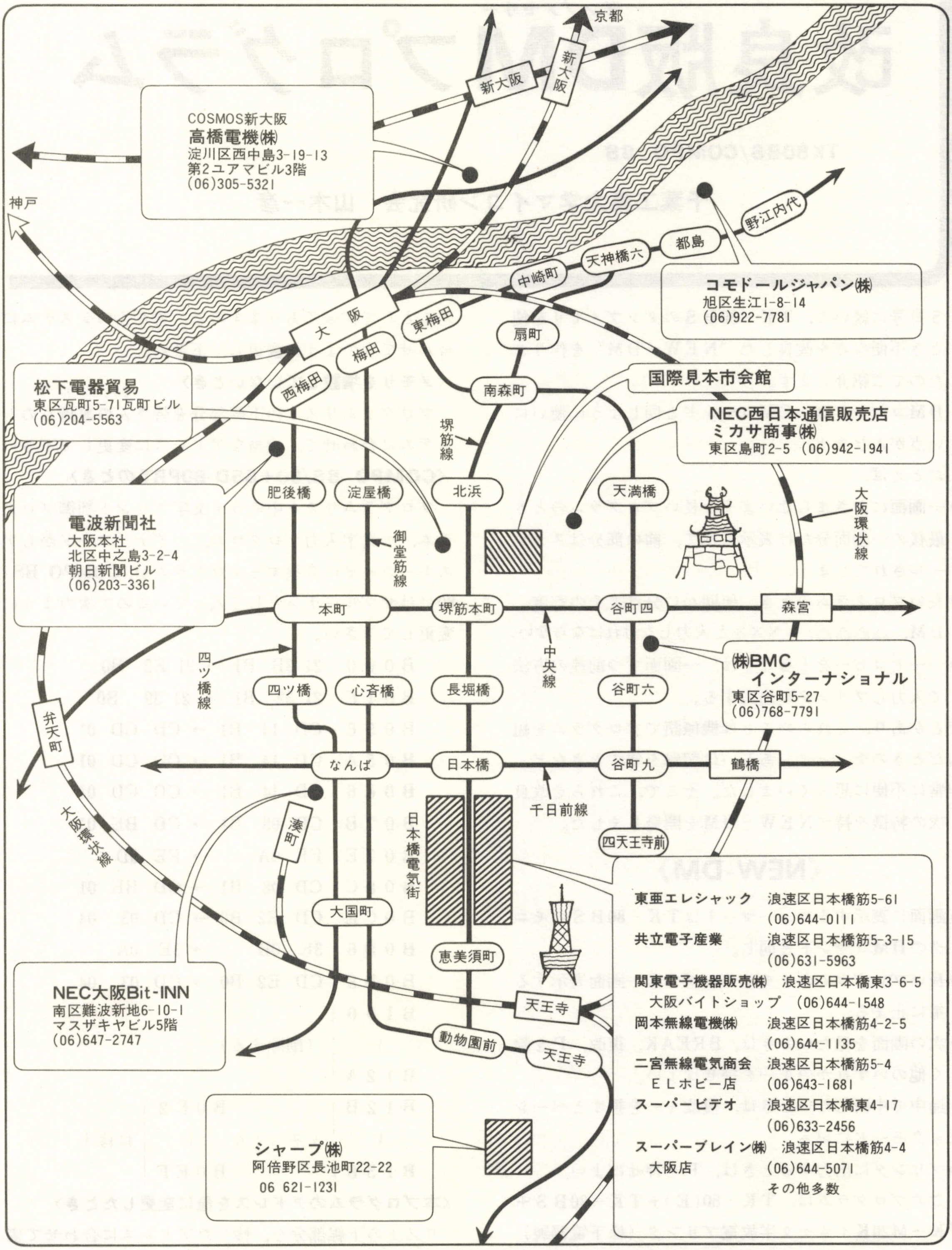
カセット，フロッピーディスクに納められた各種のソフトを実演，紹介し，ソフトウエアについての質問にもいろいろ応えます。又，すでに米国で実用化されている数々のプログラムをものにしたという16才になるソフト作りの天才米国少年を会場に招き，実際にプログラミングする所を紹介します。プログラム作りのノウハウについて質問にも応えてくれるとのことで，マイコンユーザーにとっては興味が持てそうです。

大阪ICM

従来からマイクロコンピュータの開発システムを主に手がけてきた同社は，S－100バスタイプの技術計算，会計業務等のシステム数種を展示します。今までのオフィスコンピュータにあきたらなかったユーザーにも満足できるようなシステムを開発している，という同社のソフトハードの技術力を広くPRすることを主眼としているようです。

C-2
日刊 電波新聞
たのしいマイコン教室
マイコン入門
わかるアセンブラプログラミング

大阪マイコン・マップ


京都
新大阪
新大阪
神戸
大阪
梅田
西梅田
東梅田
中崎町
天神橋六
都島
野江内代
扇町
南森町
国際見本市会館
堺筋線
肥後橋
淀屋橋
北浜
天満橋
御堂筋線
大阪環状線
本町
堺筋本町
谷町四
森宮
中央線
四ツ橋線
四ツ橋
心斉橋
長堀橋
谷町六
弁天町
なんば
日本橋
谷町九
鶴橋
千日前線
四天王寺前
湊町
大阪環状線
日本橋電気街
大国町
恵美須町
天王寺
動物園前
天王寺

COSMOS新大阪
高橋電機㈱
淀川区西中島3-19-13
第2ユアマビル3階
(06)305-5321

コモドールジャパン㈱
旭区生江1-8-14
(06)922-7781

松下電器貿易
東区瓦町5-71瓦町ビル
(06)204-5563

NEC西日本通信販売店
ミカサ商事㈱
東区島町2-5 (06)942-1941

電波新聞社
大阪本社
北区中之島3-2-4
朝日新聞ビル
(06)203-3361

㈱BMC
インターナショナル
東区谷町5-27
(06)768-7791

NEC大阪Bit-INN
南区難波新地6-10-1
マスザキヤビル5階
(06)647-2747

シャープ㈱
阿倍野区長池町22-22
06 621-1231

東亜エレシャック 浪速区日本橋筋5-61
(06)644-0111
共立電子産業 浪速区日本橋筋5-3-15
(06)631-5963
関東電子機器販売㈱ 浪速区日本橋東3-6-5
大阪バイトショップ (06)644-1548
岡本無線電機㈱ 浪速区日本橋筋4-2-5
(06)644-1135
二宮無線電気商会 浪速区日本橋筋5-4
ELホビー店 (06)643-1681
スーパービデオ 浪速区日本橋東4-17
(06)633-2456
スーパーブレイン㈱ 浪速区日本橋筋4-4
大阪店 (06)644-5071
その他多数

機械語入力時の

プログラム・チェック，記録が便利に！

改良版DM（ダンプメモリー）プログラム

TK80BS/COMPO BS

千葉工業大学マイコン研究会　山木一彦

５月号に続いて，ＴＫ－80ＢＳのダンプメモリを使うとき不便な点を改良した“ＮＥＷ－ＤＭ”を作りましたのでご紹介します。

ＤＭコマンドは，ＣＭコマンドと同じように使いにくい点があります。

たとえば，

- ●一画面におさまらないような長いプログラムのとき最後の一画面分だけ表示されて，前の部分はスクロールされてしまう。
- ●長いプログラムのとき，何回かに分けてその都度，ＤＭ，△△△△，××××と入力しなければならない。
- ●ハードコピーをとるときは，一画面ずつ前述の方法で入力しプリンタに出力する。

などがあり，これらのことは機械語でプログラムを組んだときのチェック，あるいは記録を残すときなど，非常に不便に思っていました。そこで，これらを改良し次の特徴を持つＮＥＷ－ＤＭを開発しました。

《NEW-DM》

- ●画面に表示するフォーマットはＴＫ－80ＢＳのモニタのＤＭコマンドと同じ。
- ●長いプログラムのメモリダンプでも一画面表示する毎に止まる。
- ●次の画面を見たいときは，ＢＲＥＡＫ，復改，Ｐを除く他のいずれかのキーを押せばよい。
- ●途中で中断したいときは，復改キーを押すとベーシックモードに戻る。
- ●プリンタに出力するときは，Ｐを押せばよい。

このプログラムは，ＴＫ－80(Ｅ)＋ＴＫ－80ＢＳ＋ＴＫ－M20Ｋ＋カナ文字放電プリンタ（松下電器製）とＣＯＭＰＯ　ＢＳ／80＋ＢＳＤ－80ＰＲＴの構成を基本として作ってありますので，皆さんのシステムに合わせて次のように変更して下さい。

〈メモリを増設していないとき〉

プログラムリストの下線部分を皆さんのお持ちのシステムに合わせて，適当なアドレスに変更して下さい。

〈COMPO BS/80＋BSD-80PRTのとき〉

プログラムリスト中のカナ文字プリント制御プログラム，一文字入力プログラム，バイナリコードからアスキーコードに変換するプログラムが，COMPO BS/80にはサブルーチンとして入っているので次のように変更して下さい。

```
Ｂ０００  21 2B  B1 → 21 E2  B0
Ｂ０１Ｅ  21 32  B1 → 21 39  B0
Ｂ０５６  CD 14  B1 → CD CD  01
Ｂ０５Ａ  CD 14  B1 → CD CD  01
Ｂ０６６  CD 14  B1 → CD CD  01
Ｂ０７Ｂ  CD 08  B1 → CD BE  01
Ｂ０７Ｅ  FE 0A     → FE 0D
Ｂ０８Ｃ  CD 08  B1 → CD BE  01
Ｂ０ＣＥ  CD E2  B0 → CD 03  04
Ｂ０Ｄ６  3E 0D     → 3E 0A
Ｂ０Ｄ８  CD E2  B0 → CD 03  04
Ｂ１００ ┐
   ～    ├（削除する）
Ｂ１２Ａ ┘
Ｂ１２Ｂ ┐             Ｂ０Ｅ２ ┐
   ～    ├をそっくり     ～    ├に移す
Ｂ１３８ ┘             Ｂ０ＥＦ ┘
```

〈本プログラムのアドレスを他に変更したとき〉

リストの下線部分を，移したアドレスに合わせて変更して下さい。

〈他のプリンタを使用するとき〉

文字バッファのないプリンタを使っている方は，少々プログラムがやっかいになりますが，単なる画面ダンプですからお手持ちのプリンタに合わせてプログラム（画面ダンプとプリンタ制御プログラム）を作ってＢ０ＡＥ～Ｂ１０７と入れかえて下さい。

〈プリンタがないとき〉

本プログラムそのままでは動作しなかったり，暴走する可能性がありますので，次のように変更して下さい。

```
B000  21  2B  B1 → 21  A6  B0
B01E  21  32  B1 → 21  AD  B0
B056  CD  14  B1 → CD  98  B0
B05A  CD  14  B1 → CD  98  B0
B066  CD  14  B1 → CD  98  B0
B07B  CD  08  B1 → CD  8C  B0
B081 ┐
  ～  ├（削除する）
B085 ┘
B089  CD  92  ED → C3  92  ED
B0B4 ┐
  ～  ├（削除する）
B107 ┘
B108 ┐           B08C ┐
  ～  ├をそっくり   ～  ├に移す
B121 ┘           B0A5 ┘
B122 ┐
  ～  ├（削除する）
B12A ┘
B12B ┐           B0A6 ┐
  ～  ├をそっくり   ～  ├に移す
B138 ┘           B0B3 ┘
```

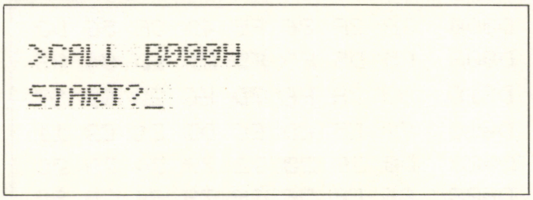
ただし，近いうちにプリンタを購入する予定のある方は，Ｂ０８１～Ｂ０８５に００を入れておいて，後でプログラムリストのように書き込むこともよいと思います。

《使い方》

1．ＣＡＬＬ　Ｂ０００Ｈ 復改 と入力すると，スタートアドレスを聞いてくるので，ダンプメモリしたいメモリの先頭アドレスを入力します(**第１図**)。

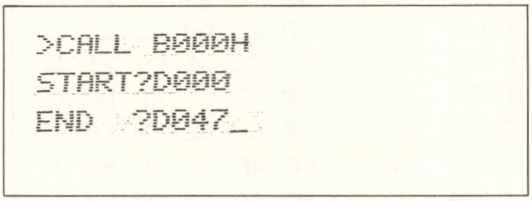
2．次にエンドアドレスを聞いてくるので，最終アドレスを入力します(**第２図**)。

3．メモリの内容が一画面内におさまるときは，カーソルが最左端下に出ます(**第３図**)。



```
>CALL B000H
START?_
```

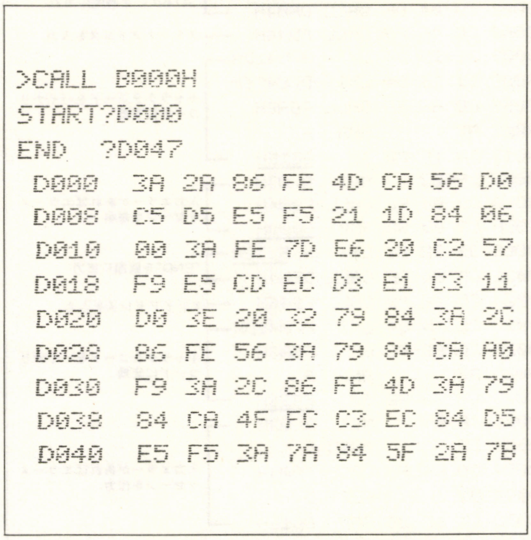
《第１図》NEW-DMのコール



```
>CALL B000H
START?D000
END  ?D047_
```

《第２図》スタートアドレス・エンドアドレスの入力例

4．一画面内におさまらないときは，15行表示して16行目にカーソルが出て画面が止まります。次を見たいときは，ＢＲＥＡＫ，復改，Ｐ以外のキーを押して下さい。



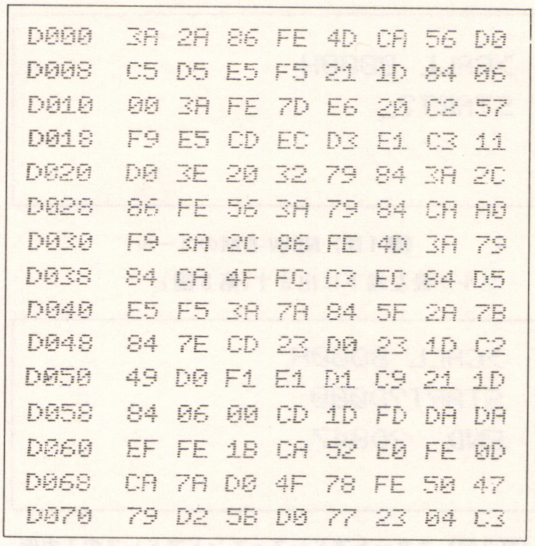
```
>CALL B000H
START?D000
END  ?D047
 D000  3A 2A 86 FE 4D CA 56 D0
 D008  C5 D5 E5 F5 21 1D 84 06
 D010  00 3A FE 7D E6 20 C2 57
 D018  F9 E5 CD EC D3 E1 C3 11
 D020  D0 3E 20 32 79 84 3A 2C
 D028  86 FE 56 3A 79 84 CA A0
 D030  F9 3A 2C 86 FE 4D 3A 79
 D038  84 CA 4F FC C3 EC 84 D5
 D040  E5 F5 3A 7A 84 5F 2A 7B
```

《第３図》カーソルの位置

5．プログラムの間違いを見つけたとき，あるいは画面表示を打ち切りたいときは,「復改」を押せばＮＥＷ－ＤＭから抜け出すことができます。

6．プリンタに出力したいときは，一画面毎にＰを押すと，15行分をプリントアウトした後，次の一画面分を表示します(**第４図**)。

7．スタートアドレス，エンドアドレスの入力エラーは，エラーメッセージを出力して再入力待ちとなります(**第５，６，７図**)。



```
D000  3A 2A 86 FE 4D CA 56 D0
D008  C5 D5 E5 F5 21 1D 84 06
D010  00 3A FE 7D E6 20 C2 57
D018  F9 E5 CD EC D3 E1 C3 11
D020  D0 3E 20 32 79 84 3A 2C
D028  86 FE 56 3A 79 84 CA A0
D030  F9 3A 2C 86 FE 4D 3A 79
D038  84 CA 4F FC C3 EC 84 D5
D040  E5 F5 3A 7A 84 5F 2A 7B
D048  84 7E CD 23 D0 23 1D C2
D050  49 D0 F1 E1 D1 C9 21 1D
D058  84 06 00 CD 1D FD DA DA
D060  EF FE 1B CA 52 E0 FE 0D
D068  CA 7A D0 4F 78 FE 50 47
D070  79 D2 5B D0 77 23 04 C3
```

《第4図》一画面分のプリントアウト例

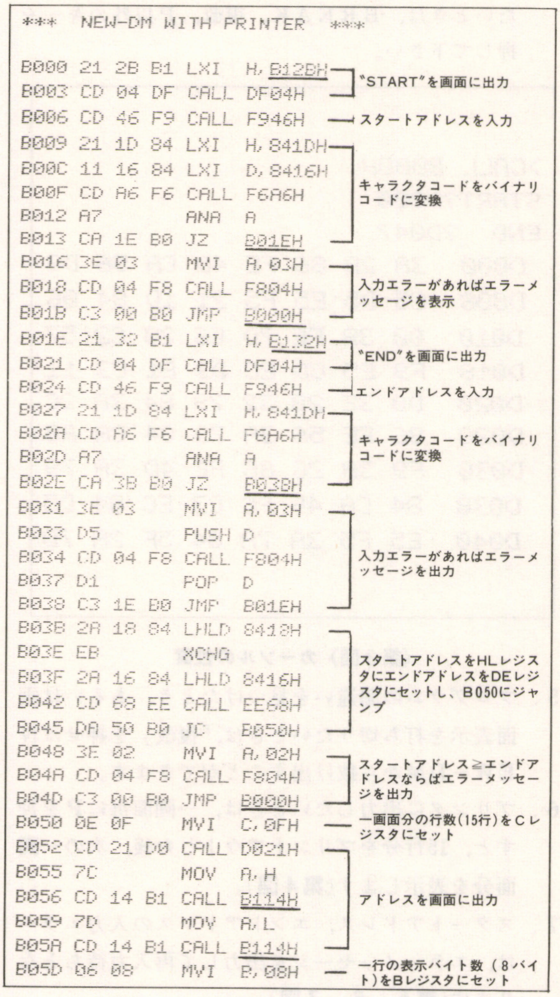
エラーメッセージを出力するのは，最初の桁がスペースおよび16進コード以外のときと，５桁以上入力したときです。また，二桁目以後に16進コード以外のものが入ると，その手前までを正しいアドレスとして判断してしまいますから注意して下さい。たとえば，８０Ｈ０と入力した場合は，００８０となります。

《その他の機能》

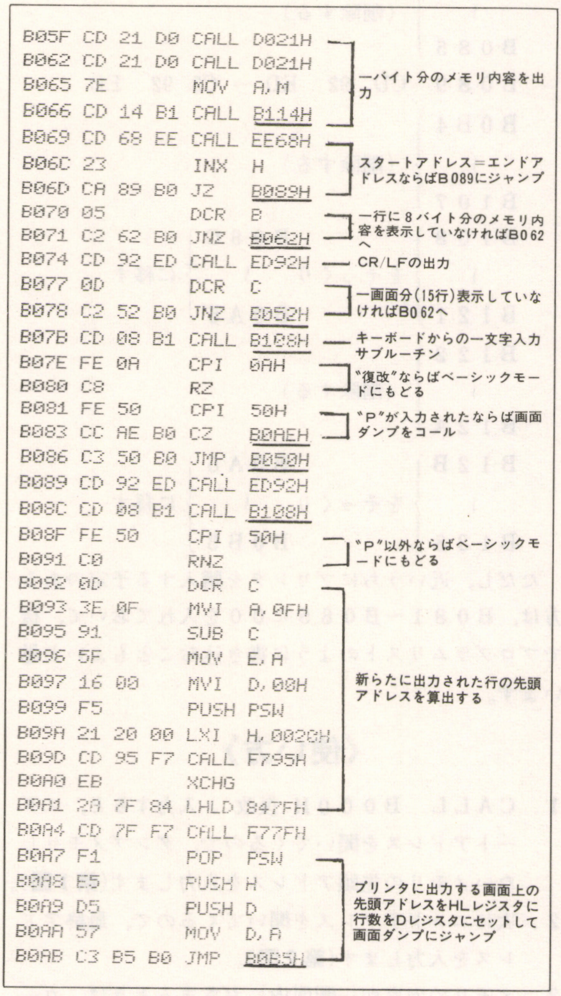
本プログラムは，ダンプメモリ用に開発したものですが，他にも変った使い方ができます。

1．画面ダンプ

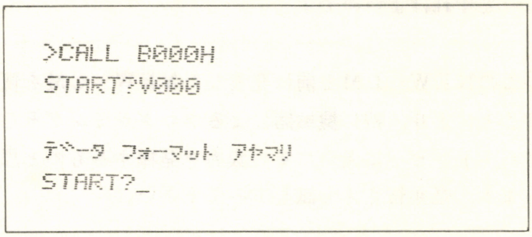
画面に表示しているプログラムリストなどを，プリントアウトしたいとき，このプログラムのＢ０ＡＥ番地をコールすればできます。ただし，プリントアウトされるのは，上から15行です。



```
***  NEW-DM WITH PRINTER  ***

B000 21 2B B1 LXI  H,B12BH   ┐ "START"を画面に出力
B003 CD 04 DF CALL DF04H     ┘
B006 CD 46 F9 CALL F946H     ─ スタートアドレスを入力
B009 21 1D 84 LXI  H,841DH   ┐
B00C 11 16 84 LXI  D,8416H   │ キャラクタコードをバイナリ
B00F CD A6 F6 CALL F6A6H     │ コードに変換
B012 A7       ANA  A         │
B013 CA 1E B0 JZ   B01EH     ┘
B016 3E 03    MVI  A,03H     ┐ 入力エラーがあればエラーメ
B018 CD 04 F8 CALL F804H     │ ッセージを表示
B01B C3 00 B0 JMP  B000H     ┘
B01E 21 32 B1 LXI  H,B132H   ┐ "END"を画面に出力
B021 CD 04 DF CALL DF04H     ┘
B024 CD 46 F9 CALL F946H     ─ エンドアドレスを入力
B027 21 1D 84 LXI  H,841DH   ┐
B02A CD A6 F6 CALL F6A6H     │ キャラクタコードをバイナリ
B02D A7       ANA  A         │ コードに変換
B02E CA 3B B0 JZ   B03BH     ┘
B031 3E 03    MVI  A,03H     ┐
B033 D5       PUSH D         │
B034 CD 04 F8 CALL F804H     │ 入力エラーがあればエラーメ
B037 D1       POP  D         │ ッセージを出力
B038 C3 1E D0 JMP  B01EH     ┘
B03B 2A 18 84 LHLD 8418H     ┐
B03E EB       XCHG           │ スタートアドレスをHLレジス
B03F 2A 16 84 LHLD 8416H     │ タにエンドアドレスをDEレジ
B042 CD 68 EE CALL EE68H     │ スタにセットし、B050にジャ
B045 DA 50 B0 JC   B050H     ┘ ンプ
B048 3E 02    MVI  A,02H     ┐ スタートアドレス≧エンドア
B04A CD 04 F8 CALL F804H     │ ドレスならばエラーメッセー
B04D C3 00 B0 JMP  B000H     ┘ ジを出力
B050 0E 0F    MVI  C,0FH     ─ 一画面分の行数(15行)をCレ
                               ジスタにセット
B052 CD 21 D0 CALL D021H     ┐
B055 7C       MOV  A,H       │
B056 CD 14 B1 CALL B114H     │ アドレスを画面に出力
B059 7D       MOV  A,L       │
B05A CD 14 B1 CALL B114H     ┘
B05D 06 08    MVI  B,08H     ─ 一行の表示バイト数（8バイ
                               ト)をBレジスタにセット
```



```
B05F CD 21 D0 CALL D021H     ┐
B062 CD 21 D0 CALL D021H     │ 一バイト分のメモリ内容を出
B065 7E       MOV  A,M       │ 力
B066 CD 14 B1 CALL B114H     ┘
B069 CD 68 EE CALL EE68H     ┐ スタートアドレス＝エンドア
B06C 23       INX  H         │ ドレスならばB089にジャンプ
B06D CA 89 B0 JZ   B089H     ┘
B070 05       DCR  B         ┐ 一行に8バイト分のメモリ内
B071 C2 62 B0 JNZ  B062H     ┘ 容を表示していなければB062
                               へ
B074 CD 92 ED CALL ED92H     ─ CR/LFの出力
B077 0D       DCR  C         ┐ 一画面分(15行)表示していな
B078 C2 52 B0 JNZ  B052H     ┘ ければB062へ
B07B CD 08 B1 CALL B108H     ─ キーボードからの一文字入力
                               サブルーチン
B07E FE 0A    CPI  0AH       ┐ "復改"ならばベーシックモー
B080 C8       RZ             ┘ ドにもどる
B081 FE 50    CPI  50H       ┐ "P"が入力されたならば画面
B083 CC AE B0 CZ   B0AEH     ┘ ダンプをコール
B086 C3 50 B0 JMP  B050H
B089 CD 92 ED CALL ED92H
B08C CD 08 B1 CALL B108H
B08F FE 50    CPI  50H       ┐ "P"以外ならばベーシックモ
B091 C0       RNZ            ┘ ードにもどる
B092 0D       DCR  C         ┐
B093 3E 0F    MVI  A,0FH     │
B095 91       SUB  C         │
B096 5F       MOV  E,A       │
B097 16 00    MVI  D,00H     │ 新らたに出力された行の先頭
B099 F5       PUSH PSW       │ アドレスを算出する
B09A 21 20 00 LXI  H,0020H   │
B09D CD 95 F7 CALL F795H     │
B0A0 EB       XCHG           │
B0A1 2A 7F 84 LHLD 847FH     ┘
B0A4 CD 7F F7 CALL F77FH
B0A7 F1       POP  PSW       ┐
B0A8 E5       PUSH H         │ プリンタに出力する画面上の
B0A9 D5       PUSH D         │ 先頭アドレスをHLレジスタに
B0AA 57       MOV  D,A       │ 行数をDレジスタにセットして
B0AB C3 B5 B0 JMP  B0B5H     ┘ 画面ダンプにジャンプ
```



```
>CALL B000H
START?V000

ﾃﾞｰﾀ ﾌｫｰﾏｯﾄ ｱﾔﾏﾘ
START?_
```

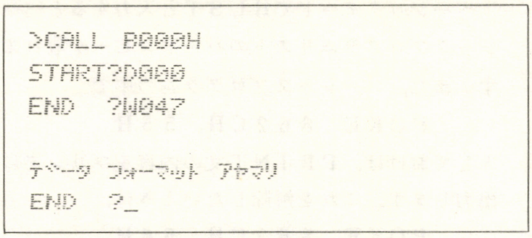
《第５図》スタートアドレスの入力ミス

2．HLST

TK−80(E)あるいはCOMPO BS／80システムで，前述のプリンタ以外でプリンタ専用の文字バッファがあるプリンタであれば，次のように三つのアドレスの内容を書き変えます。

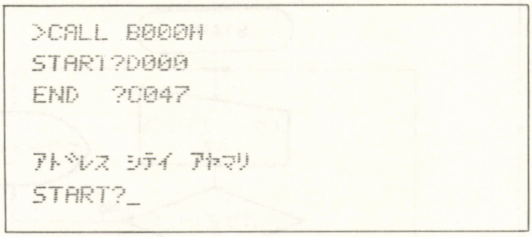
８４ＥＣ　Ｃ３
８４ＥＤ　２２
８４ＥＥ　Ｂ１

（プログラムリストの中の「HLST ROUTINE」のアドレスを変更したいときは，そのアドレスにする。）



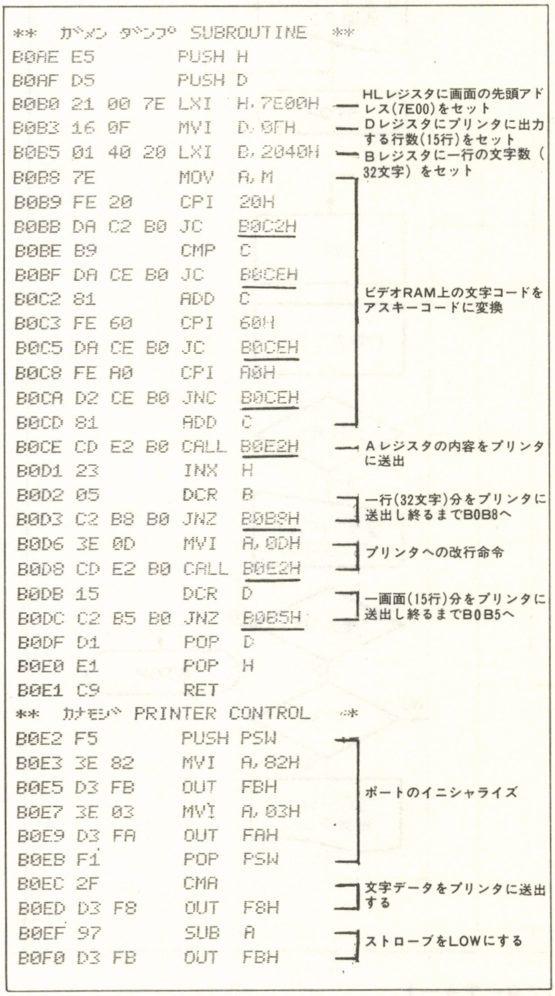
```
>CALL B000H
START?D000
END  ?W047

ﾃﾞｰﾀ ﾌｫｰﾏｯﾄ ｱﾔﾏﾘ
END  ?_
```

《第６図》エンドアドレスの入力ミス

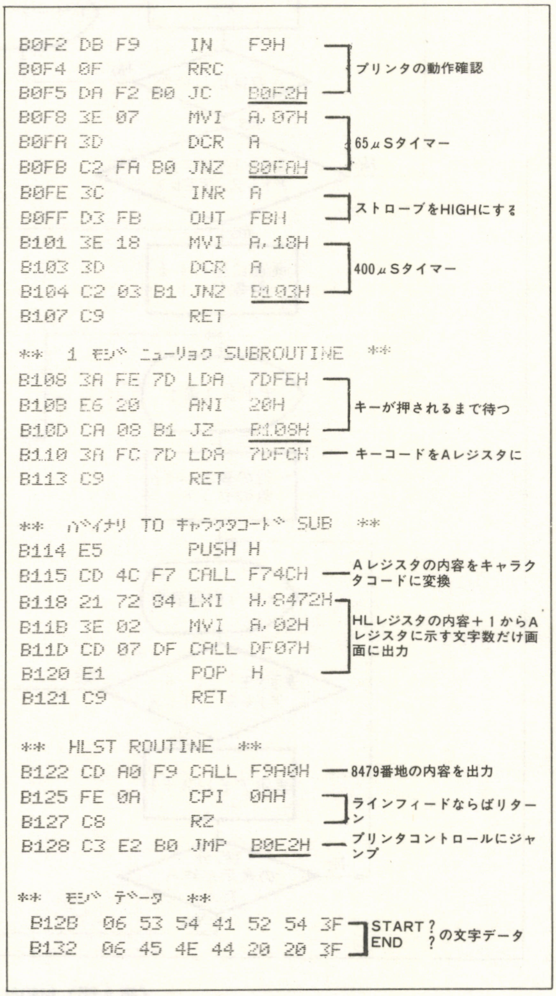


```
>CALL B000H
START?D000
END  ?C047

ｱﾄﾞﾚｽ ｼﾃｲ ｱﾔﾏﾘ
START?_
```

《第７図》スタートアドレス≧エンドアドレス



```
**  ｶﾞﾒﾝ ﾀﾞﾝﾌﾟ SUBROUTINE  **
B0AE E5        PUSH H
B0AF D5        PUSH D
B0B0 21 00 7E  LXI  H,7E00H  ── HLレジスタに画面の先頭アドレス(7E00)をセット
B0B3 16 0F     MVI  D,0FH    ── Dレジスタにプリンタに出力する行数(15行)をセット
B0B5 01 40 20  LXI  B,2040H  ── Bレジスタに一行の文字数（32文字）をセット
B0B8 7E        MOV  A,M      ┐
B0B9 FE 20     CPI  20H      │
B0BB DA C2 B0  JC   B0C2H    │
B0BE B9        CMP  C        │
B0BF DA CE B0  JC   B0CEH    │
B0C2 81        ADD  C        │ ビデオRAM上の文字コードをアスキーコードに変換
B0C3 FE 60     CPI  60H      │
B0C5 DA CE B0  JC   B0CEH    │
B0C8 FE A0     CPI  A0H      │
B0CA D2 CE B0  JNC  B0CEH    │
B0CD 81        ADD  C        ┘
B0CE CD E2 B0  CALL B0E2H    ── Aレジスタの内容をプリンタに送出
B0D1 23        INX  H
B0D2 05        DCR  B        ┐ 一行(32文字)分をプリンタに送出し終るまでB0B8へ
B0D3 C2 B8 B0  JNZ  B0B8H    ┘
B0D6 3E 0D     MVI  A,0DH    ┐ プリンタへの改行命令
B0D8 CD E2 B0  CALL B0E2H    ┘
B0DB 15        DCR  D        ┐ 一画面(15行)分をプリンタに送出し終るまでB0B5へ
B0DC C2 B5 B0  JNZ  B0B5H    ┘
B0DF D1        POP  D
B0E0 E1        POP  H
B0E1 C9        RET
**  ｶﾅﾓｼﾞ PRINTER CONTROL  **
B0E2 F5        PUSH PSW      ┐
B0E3 3E 82     MVI  A,82H    │
B0E5 D3 FB     OUT  FBH      │ ポートのイニシャライズ
B0E7 3E 03     MVI  A,03H    │
B0E9 D3 FA     OUT  FAH      │
B0EB F1        POP  PSW      ┘
B0EC 2F        CMA           ┐ 文字データをプリンタに送出する
B0ED D3 F8     OUT  F8H      ┘
B0EF 97        SUB  A        ┐ ストローブをLOWにする
B0F0 D3 FB     OUT  FBH      ┘
```



```
B0F2 DB F9     IN   F9H      ┐
B0F4 0F        RRC           │ プリンタの動作確認
B0F5 DA F2 B0  JC   B0F2H    ┘
B0F8 3E 07     MVI  A,07H    ┐
B0FA 3D        DCR  A        │ 65μSタイマー
B0FB C2 FA B0  JNZ  B0FAH    ┘
B0FE 3C        INR  A        ┐ ストローブをHIGHにする
B0FF D3 FB     OUT  FBH      ┘
B101 3E 18     MVI  A,18H    ┐
B103 3D        DCR  A        │ 400μSタイマー
B104 C2 03 B1  JNZ  B103H    ┘
B107 C9        RET

**  1 ﾓｼﾞ ﾆｭｰﾘｮｸ SUBROUTINE  **
B108 3A FE 7D  LDA  7DFEH    ┐
B10B E6 20     ANI  20H      │ キーが押されるまで待つ
B10D CA 08 B1  JZ   B108H    ┘
B110 3A FC 7D  LDA  7DFCH    ── キーコードをAレジスタに
B113 C9        RET

**  ﾊﾞｲﾅﾘ TO ｷｬﾗｸﾀｺｰﾄﾞ SUB  **
B114 E5        PUSH H
B115 CD 4C F7  CALL F74CH    ── Aレジスタの内容をキャラクタコードに変換
B118 21 72 84  LXI  H,8472H  ┐
B11B 3E 02     MVI  A,02H    │ HLレジスタの内容＋１からAレジスタに示す文字数だけ画面に出力
B11D CD 07 DF  CALL DF07H    │
B120 E1        POP  H        ┘
B121 C9        RET

**  HLST ROUTINE  **
B122 CD A0 F9  CALL F9A0H    ── 8479番地の内容を出力
B125 FE 0A     CPI  0AH      ┐ ラインフィードならばリターン
B127 C8        RZ            ┘
B128 C3 E2 B0  JMP  B0E2H    ── プリンタコントロールにジャンプ

**  ﾓｼﾞ ﾃﾞｰﾀ  **
 B12B  06 53 54 41 52 54 3F ┐ START ?
 B132  06 45 4E 44 20 20 3F ┘ END   ? の文字データ
```

ベーシックモードでHLSTと入力するとベーシックプログラムリストのハードコピーが取れます。また，ベーシックプログラムの中で

POKE　862CH，55H

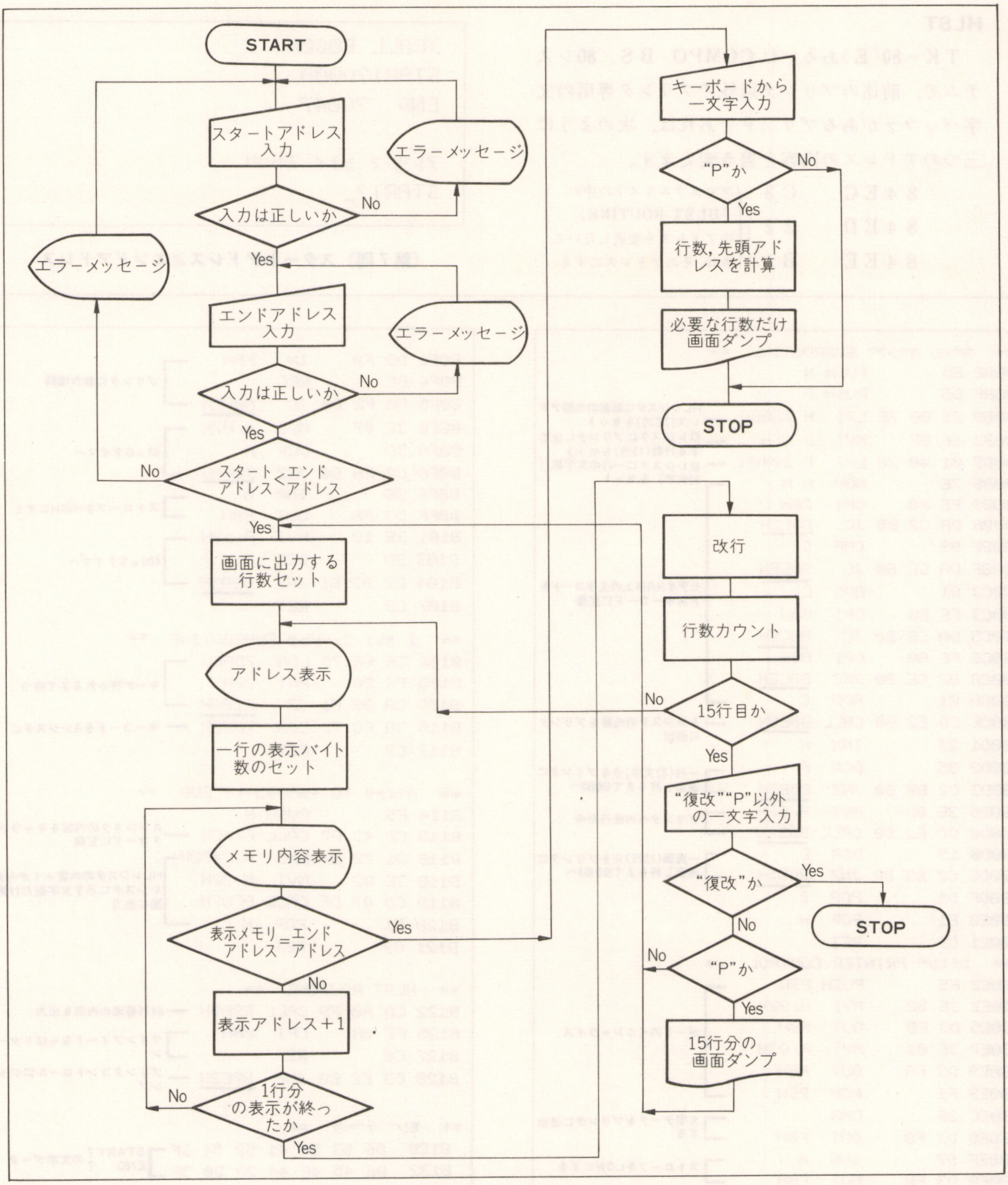
としておけば，PRINT文の内容をプリンタに出力します。これを解除したいときは，

POKE　862CH，56H

とすればよいのです。

―――――――　○　―――――――　○　―――――――

このNEW－DMと前に発表したNEW－CMを使うことにより，特に機械語によるプログラミングそしてハードコピーに大いにその威力を発揮するものと思います。是非皆さんも試してみて下さい。


START
スタートアドレス入力
入力は正しいか
No
エラーメッセージ
Yes
エラーメッセージ
エンドアドレス入力
エラーメッセージ
入力は正しいか
No
Yes
No
スタートアドレス＜エンドアドレス
Yes
画面に出力する行数セット
アドレス表示
一行の表示バイト数のセット
メモリ内容表示
表示メモリアドレス＝エンドアドレス
Yes
No
表示アドレス＋1
No
1行分の表示が終ったか
Yes
キーボードから一文字入力
"P"か
No
Yes
行数，先頭アドレスを計算
必要な行数だけ画面ダンプ
STOP
改行
行数カウント
No
15行目か
Yes
"復改""P"以外の一文字入力
"復改"か
Yes
STOP
No
No
"P"か
Yes
15行分の画面ダンプ

《第8図》NEW-DMのフローチャート

シャープパーソナルコンピュータ

BASICプログラム
数値データの扱い方

SP-2001

今月のプログラム
インベーダゲーム

MZ-80Kの徹底活用

その5

文化放送　福島憲一

マシン語モニタＳＰ－2001の完成品を入手しましたので先月の説明に若干追加をします。

Ｗコマンドで書き込み中に←を与えると次行に１バイト前のアドレスが表示され，そこから再書込みできます。数バイト前の修正には便利です。同じくＷコマンドでＪＲ，ＤＪＮＺ命令などのディスプレイスメントｅを指定する場合，ピリオドを入力すると16進４桁の入力待ちとなるので分岐先を直接アドレス入力すれば自動的にｅに変換してくれます。

この機能は有難い。リラティブアドレッシングがスムーズに入力できる様になりました。案外この計算は間違易くリズム感を失う作業でしたから。ＲＳＴ７は1728にセットされていますが，リエントリーポイントの1260から起動した時にはセットされませんので注意が必要です。私はこのモニタをＢＡＳＩＣと同居できる様に9200（16Ｋメモリを増設してあるので）以後にリロケートして使っています。リロケートするために修正する箇処はいずれ機会があれば掲載したいと思います。

INPUT とコンマの関係

１カ月中断しましたが，ここからはＢＡＳＩＣの話の続きです。さてＩＮＰＵＴ文実行時のデータ入力法ですが，例えば

```
10 INPUT A,B,C,D
```

をＲＵＮすると？が表示され入力待ちになります。その時マニュアルにある様に１入力毎に〔ＣＲ〕を押さなくとも，１，２，３，４〔ＣＲ〕と「，」で区切って１度で多変数に入力可能です。勿論これは文番号を分けたり，マルチステートメントで分かれたＩＮＰＵＴ文では通用しません。しかしコンマがデータの区切と解釈されている点は変りないので，不要データを無視するだけでエラーにはなりません。ストリング変数の入力時も全く同じで，うっかり「，」を使うとそれ以後のデータが無視されますから要注意です。どうしても「，」を使いたい時はクォーテーションマークで囲って入力して下さい。ＲＥＡＤに対するＤＡＴＡの書き方と同じです。

条件判断の効果的な使い方

```
10  IF(A=0)+(B=0)THEN  C=0
20  IF(A=0)*(B=0)THEN  D=0
30  IF(A=0)+(B=0)=-1  THEN
    E=0
40  IF(A=0)*(B=0)=0  THEN
    F=0
```

上記４種の条件判断中文番号10の「＋」はＯＲ，20の「＊」はＡＮＤです。ここまではマニュアルにかろうじて書いてあります。では30，40は？

答えを先に言いましょう。30の「＋」は加算，40の

「＊」は乗算です。ダイレクトモードで

A=0：PRINT (A=0)〔CR〕

としてみて下さい。−1と表示されましたね。今度は

A=1：PRINT (A=0)〔CR〕

として下さい。0が表示される筈です。もうお判りでしょう。つまり，( ) 内の条件が成立すれば−1，成立しなければ0が立つのです。従って30は2条件のどちらか一方だけが成立した時（E−OR）にTHEN以後が実行される事になりますし，40は2条件が成立した時だけTHEN以後が実行されない（NAND）事になります。

先にも述べた様にこの場合の「＋」，「＊」はただの加算，乗算ですから右辺に設定した−1や0がその機能を決定している点に注目して下さい。0か−1の数値にすぎませんから「−」や「／」も使えます。この機能によりORとANDだけでは，何行にもなる条件設定がかなり簡単に行えます。メモリの節約にもなるし，文番号が減るので実行速度も上がります。この使い方をマスターして頂くために以下にこの機能を使わない時の実例を掲げておきます。

イ．A＝B＋（C＝0）＊50
　　A＝B：IF　C＝0　THEN　A＝A−50

ロ．IF（A$＝〝A″)＝0　THEN………………
　　IF　A$<>〝A″　（SP−5002，5010BASICでは，ストリング変数の条件判断は等号しか許されないので，この表現はエラーになる）と同じ。

ハ．IF（A＝0）＋（B＝1）＋（C＝2）＋（D＝3）＋（E＝4）＝−3　THEN……………
　　5個の条件のうち組合せはどうあれ，3個が成立するとTHEN以後を実行。AND，ORだけで条件設定すると行数が多くなるので省略。

ニ．FOR　I＝0　TO　100 STEP　2＋（I＞10）＊（I＜40）：NEXTI　0から2ステップで始まって11以上40未満では3ステップ，それ以上では72ステップに戻るといけば話はうまいのですが，そうは問屋が卸してくれません。FOR−NEXT　LOOPのステップ値はループの開始時にセットされて，それ以後は変化しません。このプログラムはエラーは出ませんが最初から最後まで2ステップのままです。

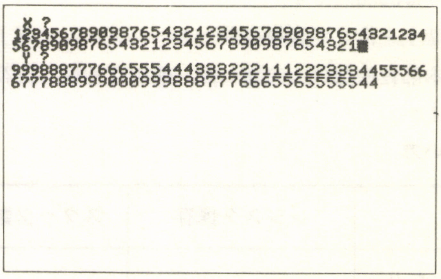
演算精度

MZ−80Kの演算結果は8桁まで表示されますが実際に8桁しか計算していないのでしょうか。

もしそうなら次のプログラムは9桁になるので永久ループになる筈ですが実際にはピタリと11回のループで止まります。ステップを0.01にすると？

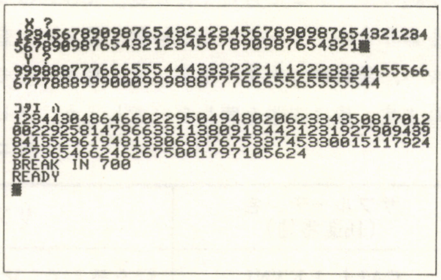
サンプルプログラム1

```
 10 CLR:PRINT"■ X ?"
 20 FORI=0TO400:NEXT
 30 GOSUB1000:IF(ASC(A$)=32)THEN80
 40 IF(A$="-")+(A$=".")THEN60
 50 IF(ASC(A$)>58)+(ASC(A$)<48)THEN90
 60 X$=X$+A$:PRINTA$;:GOSUB1100:IFX1=250
THENPRINT" (250ｹﾀ ｺｺﾏﾃﾞ)":GOTO90
 70 GOTO30
 80 X$=LEFT$(X$,LEN(X$)-1):PRINT" ■■ ■";
:GOTO30
 90 PRINT:PRINT" Y ?"
 100 GOSUB1000:IF(ASC(A$)=32)THEN150
 110 IF(A$="-")+(A$=".")THEN130
 120 IF(ASC(A$)>58)+(ASC(A$)<48)THEN160
 130 Y$=Y$+A$:PRINTA$;:GOSUB1100:IFY1=25
0THENPRINT" (250ｹﾀ ｺｺﾏﾃﾞ)":GOTO160
 140 GOTO100
 150 Y$=LEFT$(Y$,LEN(Y$)-1):PRINT" ■■ ■"
;:GOTO100
 160 X1$=LEFT$(X$,1):Y1$=LEFT$(Y$,1)
 170 GOSUB1100:IFX1$="-"THENX$=RIGHT$(X$
,X1-1)
 180 IFY1$="-"THENY$=RIGHT$(Y$,Y1-1)
 190 GOSUB1100:FOR XD=1TOX1:IFLEFT$(RIGH
T$(X$,XD),1)="."THEN210
 200 NEXT XD:XD=0:GOTO220
 210 X$=LEFT$(X$,X1-XD)+RIGHT$(X$,XD-1):
XD=XD-1
 220 FOR YD=1TOY1:IFLEFT$(RIGHT$(Y$,YD),
1)="."THEN240
 230 NEXT YD:YD=0:GOTO250
 240 Y$=LEFT$(Y$,Y1-YD)+RIGHT$(Y$,YD-1):
YD=YD-1
 250 GOSUB1100:X2=INT(X1/4):Y2=INT(Y1/4)
 260 X3=X1-X2*4:Y3=Y1-Y2*4
 270 X4=X2+(X3=0):Y4=Y2+(Y3=0)
 280 DIM X$(X4),Y$(Y4),Z$(X4),T$(Y4)
 290 FORI=0TOX4:IF(I=X4)*(X3<>0)THENX$(X
4)=LEFT$(X$,X3):GOTO320
 300 X$(I)=LEFT$(RIGHT$(X$,(I+1)*4),4)
 310 NEXT I
 320 FORI=0TOY4:IF(I=Y4)*(Y3<>0)THENY$(Y
4)=LEFT$(Y$,Y3):GOTO350
 330 Y$(I)=LEFT$(RIGHT$(Y$,(I+1)*4),4)
 340 NEXT I
 350 FOR I=0TOY4:FORJ=0TOX4
 360 Z$(J)=STR$(VAL(X$(J))*VAL(Y$(I)))
 370 IFZ$(J)="0"THENZ$(J)="0000000"
 380 NEXT J
 390 T$(I)=Z$(0):IFX4=0GOTO460
 400 FOR K=1TOX4:L=LEN(T$(I))-4*K
 410 L=LEN(T$(I))-4*K:IFL<1THENT$(I)="00
00"+T$(I):GOTO410
 420 T$=STR$(VAL(Z$(K))+VAL(LEFT$(T$(I),
L)))
 430 IFT$="0"THENT$="0000000"
 440 T$(I)=T$+RIGHT$(T$(I),K*4)
 450 NEXT K
 460 NEXT I
 470 IFY4=0THEN580
 480 FORI=1TOY4:T1=LEN(T$(I-1)):T2=INT(T
1/4):T3=T1-T2*4:T4=T2+(T3=0)
 490 T5=LEN(T$(I)):IFT5<T1THENT$(I)="0"+
T$(I):GOTO490
 500 FORJ=1TOT4:L1=J*4+1:L2=(J+1)*4
 510 IF(J=T4)+(T3<>0)<>-2THEN540
 520 T$=STR$(VAL(LEFT$(RIGHT$(T$(I),L1),
5))+VAL(LEFT$(T$(I-1),T3)))
 530 GOTO550
 540 T$=STR$(VAL(LEFT$(RIGHT$(T$(I),L1),
5))+VAL(LEFT$(RIGHT$(T$(I-1),L2),4)))
 550 IFT$="0"THENT$="00000"
 560 T$(I)=LEFT$(T$(I),T5-L1)+T$+RIGHT$(
T$(I),(J-1)*4)
 570 NEXT J,I
 580 IFLEFT$(T$(Y4),1)="0"THENT$(Y4)=RIG
HT$(T$(Y4),LEN(T$(Y4))-1):GOTO580
 590 PRINT:PRINT:PRINT"ｺﾀｴ ﾊ"
 600 IF(X1$="-")+(Y1$="-")=-1THENPRINT"-
";
 610 TEN=XD+YD:ICHI=TE-Y4*4
 620 IFIC>=LEN(T$(Y4))THENT$(Y4)="0"+T$(
Y4):GOTO620
 630 IFIC>0THENT$(Y4)=LEFT$(T$(Y4),LEN(T
$(Y4))-IC)+"."+RIGHT$(T$(Y4),IC)
 640 PRINTT$(Y4);:IC=-IC
 650 IFY4=0THEN700
 660 FOR I=Y4-1TO0STEP-1:IFIC=0THENPRINT
".";
 670 T$(I)=RIGHT$(T$(I),4)
 680 IF(IC<4)*(IC>0)THENT$(I)=LEFT$(T$(I
),IC)+"."+RIGHT$(T$(I),4-IC)
 690 PRINTT$(I);:IC=IC-4:NEXT I
 700 PRINT:STOP
 1000 FOR T=0TO5:PRINT"■■";:GETA$:IF(A$=
"")=0THEN1050
 1010 NEXT T
 1020 FOR T=0TO5:PRINT" ■";:GETA$:IF(A$=
"")=0THEN1050
 1030 NEXT T
 1040 GOTO1000
 1050 RETURN
 1100 X1=LEN(X$):Y1=LEN(Y$):RETURN
```



```
 X ?
1234567890987654321234567890987654321234
567890987654321234567890987654321■
 Y ?
9998887776665554443332221112223334455566
677788899900099988877766655655555544
```

◀演算精度
250桁の
プログラム
サンプルRUN



```
 X ?
1234567890987654321234567890987654321234
567890987654321234567890987654321■
 Y ?
9998887776665554443332221112223334455566
677788899900099988877766655655555544

ｺﾀｴ ﾊ
1234430486466022950494802062334350817012
0022925814796633113809184421231927909439
8413529619481330683767533745330015117924
3273654662462675001797105624
BREAK IN 700
READY
■
```

これも永久ループにはなりませんが，ループ回数は129回と妙な値になります。11桁では永久ループに入ってしまいます。10桁の場合は条件を変えてやってみるとループ回数が101回ピタリだったり106回だったりします。その他種々のテストを行った結果少くとも9桁は真面目に計算していて，それ以下もどうやら無視している訳ではなさそうです。

直接メーカーに問合せてみたところ，実行速度と誤差の出方との兼合いで関数により異なるが，9～12桁の演算を行っておりその結果を絶対保証のできる8桁に丸めて表示しているとの事でした。それでMZ－80Kは何度か演算を繰返しても有効桁数がどんどん悪化してくるという事が無いのです。これからマイコンを買おうという人の為に各メーカーは演算精度カタログデータを，もっと詳細に掲載できないもんでしょうか。中には繰返し演算すると有効桁数が2，3桁悪くなるので御注意下さい，なんて機種もあるのですからマイコンの評価はベンチマーク一辺倒の現在の風潮は不満です。

オレは8桁なんかじゃ物足りないと言う方のため，そこは電卓と違ってコンピュータ，方法はあるもんです。

サンプルとしてプログラム1を見て下さい。このプログラムで最大250桁×250桁の乗算が可能（メモリを増設した場合）です。方法は単純でVAL，STR＄によって数値変数とストリング変数の間を行ったり来たりさせて処理しています。他の4則演算も同じ方法で行える筈です。40桁×40桁でSP－5010の場合30秒位で答が出ます。入力の修正はスペースキーで1文字前に戻る様にしてあります。もっとメモリーを喰わず速いプログラムも可能と思います。
考えてみて下さい。

今月のプログラム
機械語による
インベーダ ゲーム

追に本邦初公開の機械語によるインベーダ．ゲームの登場です。このプログラムの作者はシャープ電子部品事業本部技術部の前田茂穂氏です。インベーダのプログラムを作ろうと思うと，まずゲームセンターに行ってそのルールを調べなければなりませんが，全ルールを調べるには財布の軽くなるのを覚悟する事になります。しかしそれを税務所も編集部も勿論会社も必要経費とは認めてくれません。

前田氏の場合は会社が認めてくれたか，或いは私財を投じたか（だとしたら，カワイソー！）いずれにしても，10Kバイト弱の大作を完成されました。機械語でBASICのMUSICとは全然違うVCO風の効果音も楽しめます。他のマシンに移植される方のためにこのプログラムで使われているROM内のサブルーチンの機能を**第1表**にまとめました。インベーダ，プログラムの中程（後半は地球等のパターンなので実際にはプログラムの終り）2F00以後にまとめてありますので各自のマシンに合わせて書き換えて下さい。

10Kバイトをキー入力するのが大変という方のために，シャープではこのプログラムをテープでも販売するそうです。プログラムを入力（終ったらマシン語モニターでG　2000　又はモニターからGOTO＄2000として下さい。

しばらくはインベーダが飛び廻り，地球を攻撃する凝ったデモンストレーションと点数説明等を御覧下さ

い。ゲームを始めるにはSキーを押します。GETKYが廻ってくるまで暫らく押し続けなければならない時もあります。キャノンの左移動がZキー，右移動がCキー，発射がルのキーです。又，Rキでモニタに戻れます。後は説明を要しないでしょう。スピード感あふれるゲームを楽しんで下さい。現在迄私の出した最高得点は3350点です。

尚，誌上を借りて資料提供下さったシャープ電子部品事業本部技術部の大内隆一氏，前田茂穂氏に御礼申し上げます。

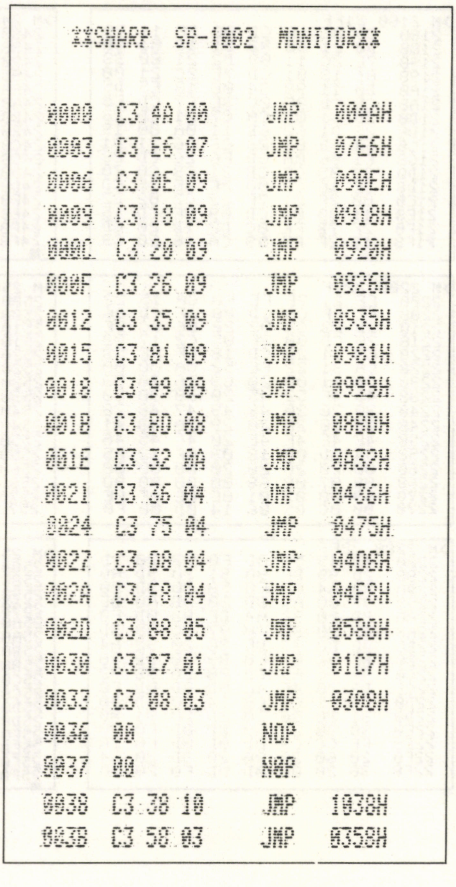
モニタサブルーチンの使い方

サブルーチン名（16進番地）	サブルーチンの機能	レジスタ保存	スタック数
CALL LETNL (0006)	行を替えて，次の行の先頭にカーソルをセットする。	AF以外は保存	8
CALL PRNTS (000C)	テレビ画面のカーソル位置にスペースを1個だけ表示する。	AF以外は保存	13
CALL PRNT (0012)	ACCにあるデータをASCIIコードと見て，テレビ画面のカーソル位置に表示する。	AF以外は保存	13
CALL MSG (0015)	テレビ画面のカーソル位置からメッセージを表示する。メッセージの先頭アドレスはDEレジスタで指定し，メッセージのエンドマークはキャリッジリターン(16進で0D)であること。但しキャリッジリターンは実行されない。	全レジスタ保存	13
CALL GETKY (001B)	キーボードから1文字だけASCIIコードをACCに取り込む。そのときキー入力がなければ，ACCには0がセットされる。 但し，キー入力によるチャッタリングは防止しておらず，エコーバックもおこなわない。	AF以外は保存	9
CALL BRKEY (001E)	SHIFT ＋ BREAKが押されたかどうかをチェックする。 押されていれば，Zフラグはセット。 押されていなければ，Zフラグはリセット。	AF以外は保存	1
CALL GETL (0003)	キーボードから1行分（エンドマークはキャリッジリターンによる）を入力する。 ● DEレジスタに入力データのストアアドレスをセットしてコールする。 ● 入力文字数はキャリッジリターンを含めて，最大80文字である。 ● キー入力にはエコーバックがおこなわれ，カーソル操作も受けつけられる。 ● キー入力にSHIFT ＋ BREAKが押されたら，DEレジスタの示すアドレスには，BREAKコード，キャリッジリターンがセットされて戻る。	全レジスタ保存	15
CALL MELDY (0030)	DEレジスタで示される音楽データを演奏する。音楽データのエンドマークはキャリッジリターン(16進で0D)，または■(16進でC8)である。 但し，リターン時にCフラグが0なら演奏完了，Cフラグが1なら途中でBREAKキーが押されたことを示す。	AF以外は保存	7

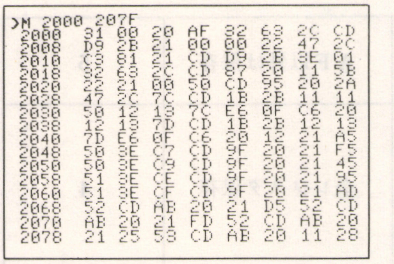
CALL BELL (003E)	中音のラ(約440Hz)を瞬間だけ鳴らす。	AF以外は保存	5
CALL XTEMP (0041)	演奏テンポを変える。テンポのデータ（1から7まで)をACCにセットしてコールする。 ACC←1　最も遅い ACC←4　中位の速度 ACC←7　最も速い	全レジスタ保存	4
CALL MSTA (0044)	指定された分周比の音を連続して鳴らす。 分周比nn′(2進)は，11A1番地にn′, 11A2番地にnをストアしてコールする。 分周比と発生周波数の関係は2MHz/nn′。	BC，DEだけ保存	3
CALL MSTP (0047)	音の発生をとめる。	AF以外は保存	1
CALL TIMST (0033)	内蔵された時計をセットする。(時計はこのコールで起動される。)コール条件は， ACC←0(AM) ACC←1 (PM) DE←時間を2進数の秒に直したもの。	AF以外は保存	6
CALL TIMRD (003B)	内蔵された時計の値を読み取る。リターン時の状態は ACC←0 (AM) ACC←1 (PM) DE←時間を2進数の秒に直したもの。	AF，DE以外は保存	3

特殊コードのディスプレイコードとASCIIコード

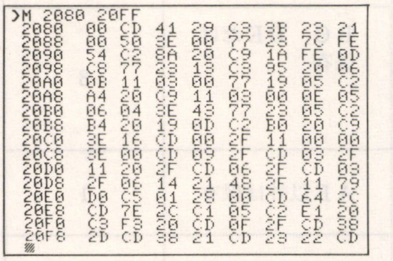
キー	ディスプレイコード	ASCIIコード	
		SP-1001	SP-1002
カーソル⬇	C1	11	11
カーソル⬆	C2	12	12
カーソル➡	C3	13	13
カーソル⬅	C4	14	14
HOME	C5	15	15
CLR	C6	16	16
DEL	C7	F0	60
INST	C8	F0	61
英数	C9	F0	62
カナ	CA	F0	63
BREAK	CB	1B	64
CR	CD	0D	66



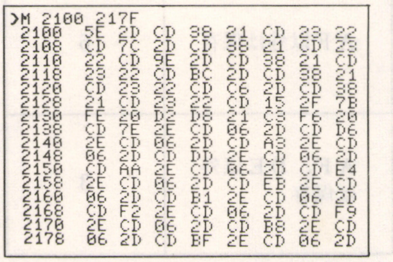
```
**SHARP  SP-1002  MONITOR**

0000  C3 4A 00     JMP   004AH
0003  C3 E6 07     JMP   07E6H
0006  C3 0E 09     JMP   090EH
0009  C3 18 09     JMP   0918H
000C  C3 20 09     JMP   0920H
000F  C3 26 09     JMP   0926H
0012  C3 35 09     JMP   0935H
0015  C3 81 09     JMP   0981H
0018  C3 99 09     JMP   0999H
001B  C3 BD 08     JMP   08BDH
001E  C3 32 0A     JMP   0A32H
0021  C3 36 04     JMP   0436H
0024  C3 75 04     JMP   0475H
0027  C3 D8 04     JMP   04D8H
002A  C3 F8 04     JMP   04F8H
002D  C3 88 05     JMP   0588H
0030  C3 C7 01     JMP   01C7H
0033  C3 08 03     JMP   0308H
0036  00           NOP
0037  00           NOP
0038  C3 38 10     JMP   1038H
003B  C3 58 03     JMP   0358H
```



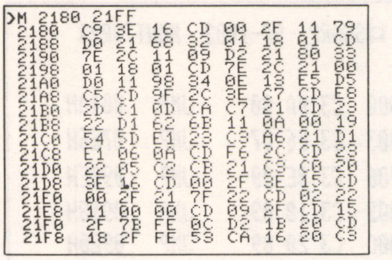
```
>M 2000 207F
 2000   31 00 20 AF 32 63 2C CD
 2008   D9 2B 21 00 00 22 47 2C
 2010   C3 81 21 CD D9 2B 3E 01
 2018   32 63 2C CD 87 20 11 5B
 2020   22 21 00 50 CD 95 20 2A
 2028   47 2C 7C CD 1B 2B 11 11
 2030   50 12 13 7C E6 0F C6 20
 2038   12 13 7D CD 1B 2B 12 13
 2040   7D E6 0F C6 20 12 21 A5
 2048   50 3E C7 CD 9F 20 21 F5
 2050   50 3E C9 CD 9F 20 21 45
 2058   51 3E CE CD 9F 20 21 95
 2060   51 3E CF CD 9F 20 21 AD
 2068   52 CD AB 20 21 D5 52 CD
 2070   AB 20 21 FD 52 CD AB 20
 2078   21 25 53 CD AB 20 11 28
```



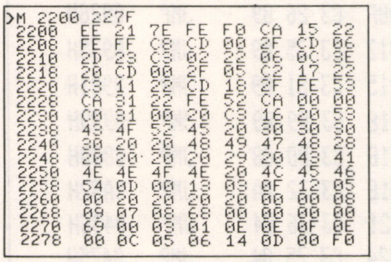
```
>M 2080 20FF
 2080   00 CD 41 29 C3 3B 23 21
 2088   00 50 3E 00 77 23 7C FE
 2090   54 C2 8A 20 C9 1A FE 0D
 2098   C8 77 23 13 C3 95 20 06
 20A0   0B 11 03 00 77 19 05 C2
 20A8   A4 20 C9 11 03 00 0E 05
 20B0   06 04 3E 43 77 23 05 C2
 20B8   B4 20 19 0D C2 B0 20 C9
 20C0   3E 16 CD 00 2F 11 00 00
 20C8   3E 00 CD 09 2F CD 03 2F
 20D0   11 20 2F CD 06 2F CD 03
 20D8   2F 06 14 21 48 2F 11 79
 20E0   D0 C5 01 28 00 CD 64 2C
 20E8   CD 7E 2C C1 05 C2 E1 20
 20F0   C3 F3 20 CD 0F 2F CD 38
 20F8   2D CD 38 21 CD 23 22 CD
▒
```



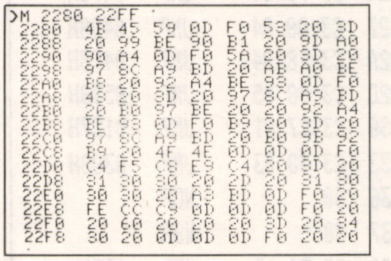
```
>M 2100 217F
 2100   5E 2D CD 38 21 CD 23 22
 2108   CD 7C 2D CD 38 21 CD 23
 2110   22 CD 9E 2D CD 38 21 CD
 2118   23 22 CD BC 2D CD 38 21
 2120   CD 23 22 CD C6 2D CD 38
 2128   21 CD 23 22 CD 15 2F 7B
 2130   FE 20 D2 D8 21 C3 F6 20
 2138   CD 7E 2E CD 06 2D CD D6
 2140   2E CD 06 2D CD A3 2E CD
 2148   06 2D CD DD 2E CD 06 2D
 2150   CD AA 2E CD 06 2D CD E4
 2158   2E CD 06 2D CD EB 2E CD
 2160   06 2D CD B1 2E CD 06 2D
 2168   CD F2 2E CD 06 2D CD F9
 2170   2E CD 06 2D CD B8 2E CD
 2178   06 2D CD BF 2E CD 06 2D
```



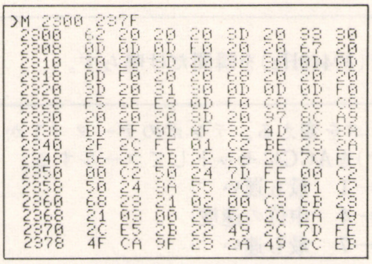
```
>M 2180 21FF
 2180   C9 3E 16 CD 00 2F 11 79
 2188   D0 21 68 32 01 18 01 CD
 2190   7E 2C 11 09 D2 21 80 33
 2198   01 18 01 CD 7E 2C 21 00
 21A0   D0 11 98 34 0E 13 E5 D5
 21A8   C5 CD 9F 2C 3E C7 CD E8
 21B0   2D C1 0D CA C7 21 CD 23
 21B8   22 D1 62 6B 11 0A 00 19
 21C0   54 5D E1 23 C3 A6 21 D1
 21C8   E1 06 0A CD F6 2C CD 23
 21D0   22 05 C2 CB 21 C3 C0 20
 21D8   3E 16 CD 00 2F 3E 15 CD
 21E0   00 2F 21 7F 22 CD 02 22
 21E8   11 00 00 CD 09 2F CD 15
 21F0   2F 7B FE 0C D2 1B 20 CD
 21F8   18 2F FE 53 CA 16 20 C3
```



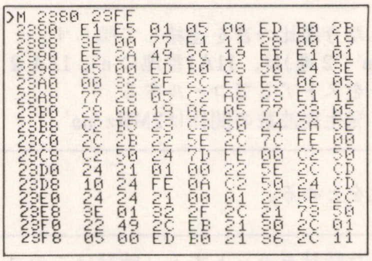
```
>M 2200 227F
 2200   EE 21 7E FE F0 CA 15 22
 2208   FE FF C8 CD 00 2F CD 06
 2210   2D 23 C3 02 22 06 0C 3E
 2218   20 CD 00 2F 05 C2 17 22
 2220   C3 11 22 CD 18 2F FE 53
 2228   CA 31 22 FE 52 CA 00 00
 2230   C0 31 00 20 C3 16 20 53
 2238   43 4F 52 45 20 30 30 30
 2240   30 20 20 48 49 47 48 28
 2248   20 20 20 20 29 20 43 41
 2250   4E 4E 4F 4E 20 4C 45 46
 2258   54 0D 00 13 03 0F 12 05
 2260   00 20 20 20 20 00 00 08
 2268   09 07 08 68 00 00 00 00
 2270   69 00 03 01 0E 0E 0F 0E
 2278   00 0C 05 06 14 0D 00 F0
```



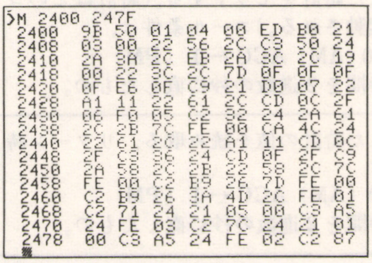
```
>M 2280 22FF
 2280   4B 45 59 0D F0 53 20 3D
 2288   20 99 BE 90 B1 20 9D A0
 2290   90 A4 0D F0 5A 20 3D 20
 2298   97 8C A9 BD 20 AB A0 BE
 22A0   B8 20 92 A4 BE 93 0D F0
 22A8   43 20 3D 20 97 8C A9 BD
 22B0   20 B0 97 BE 20 20 92 A4
 22B8   BE 93 0D F0 B9 20 3D 20
 22C0   97 8C A9 BD 20 B0 9B 92
 22C8   B9 20 4F 4E 0D 0D 0D F0
 22D0   C4 F5 C8 E9 C4 20 3D 20
 22D8   31 30 30 20 2D 20 31 30
 22E0   30 30 20 A3 BD 0D F0 20
 22E8   FE CC C9 0D 0D 0D F0 20
 22F0   20 60 20 20 20 3D 20 34
 22F8   30 20 0D 0D 0D F0 20 20
```



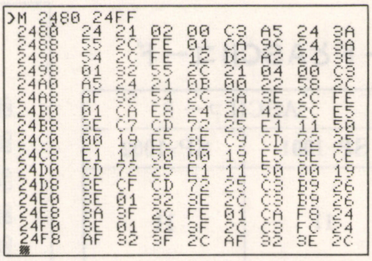
```
>M 2300 237F
 2300   62 20 20 20 3D 20 33 30
 2308   0D 0D 0D F0 20 20 67 20
 2310   20 20 3D 20 32 30 0D 0D
 2318   0D F0 20 20 68 20 20 20
 2320   3D 20 31 30 0D 0D 0D F0
 2328   F5 6E E9 0D F0 C8 C8 C8
 2330   20 20 20 3D 20 97 8C A9
 2338   BD FF 0D AF 32 4D 2C 3A
 2340   2F 2C FE 01 C2 BE 23 2A
 2348   56 2C 2B 22 56 2C 7C FE
 2350   00 C2 50 24 7D FE 00 C2
 2358   50 24 3A 55 2C FE 01 C2
 2360   68 23 21 02 00 C3 6B 23
 2368   21 03 00 22 56 2C 2A 49
 2370   2C E5 2B 22 49 2C 7D FE
 2378   4F CA 9F 23 2A 49 2C EB
```



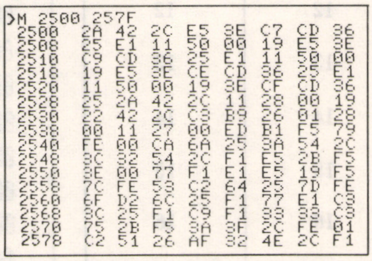
```
>M 2380 23FF
 2380   E1 E5 01 05 00 ED B0 2B
 2388   3E 00 77 E1 11 28 00 19
 2390   E5 2A 49 2C 19 EB E1 01
 2398   05 00 ED B0 C3 50 24 3E
 23A0   00 32 2F 2C E1 E5 06 05
 23A8   77 23 05 C2 A8 23 E1 11
 23B0   28 00 19 06 05 77 23 05
 23B8   C2 B5 23 C3 50 24 2A 5E
 23C0   2C 2B 22 5E 2C 7C FE 00
 23C8   C2 50 24 7D FE 00 C2 50
 23D0   24 21 01 00 22 5E 2C CD
 23D8   10 24 FE 0A C2 50 24 CD
 23E0   24 24 21 00 01 22 5E 2C
 23E8   3E 01 32 2F 2C 21 73 50
 23F0   22 49 2C EB 21 30 2C 01
 23F8   05 00 ED B0 21 36 2C 11
```



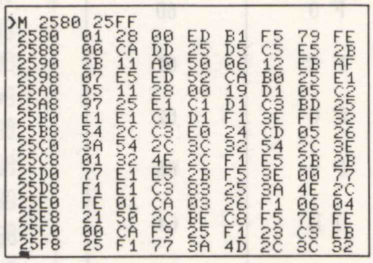
```
>M 2400 247F
 2400   9B 50 01 04 00 ED B0 21
 2408   03 00 22 56 2C C3 50 24
 2410   2A 3A 2C EB 2A 3C 2C 19
 2418   00 22 3C 2C 7D 0F 0F 0F
 2420   0F E6 0F C9 21 D0 07 22
 2428   A1 11 22 61 2C CD 0C 2F
 2430   06 F0 05 C2 32 24 2A 61
 2438   2C 2B 7C FE 00 CA 4C 24
 2440   22 61 2C 22 A1 11 CD 0C
 2448   2F C3 36 24 CD 0F 2F C9
 2450   2A 58 2C 2B 22 58 2C 7C
 2458   FE 00 C2 B9 26 7D FE 00
 2460   C2 B9 26 3A 4D 2C FE 01
 2468   C2 71 24 21 05 00 C3 A5
 2470   24 FE 03 C2 7C 24 21 01
 2478   00 C3 A5 24 FE 02 C2 87
▒
```



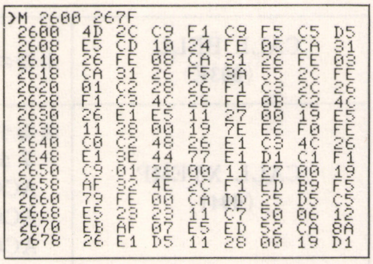
```
>M 2480 24FF
 2480   24 21 02 00 C3 A5 24 3A
 2488   55 2C FE 01 CA 9C 24 3A
 2490   54 2C FE 12 D2 A2 24 3E
 2498   01 32 55 2C 21 04 00 C3
 24A0   A5 24 21 0B 00 22 58 2C
 24A8   AF 32 54 2C 3A 3E 2C FE
 24B0   01 CA E8 24 2A 42 2C E5
 24B8   3E C7 CD 72 25 E1 11 50
 24C0   00 19 E5 3E C9 CD 72 25
 24C8   E1 11 50 00 19 E5 3E CE
 24D0   CD 72 25 E1 11 50 00 19
 24D8   3E CF CD 72 25 C3 B9 26
 24E0   3E 01 32 3E 2C C3 B9 26
 24E8   3A 3F 2C FE 01 CA F8 24
 24F0   3E 01 32 3F 2C C3 FC 24
 24F8   AF 32 3F 2C AF 32 3E 2C
▒
```



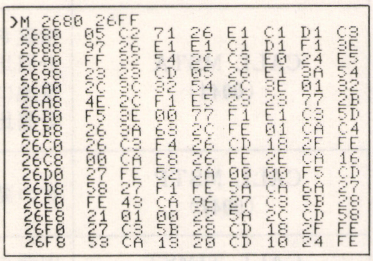
```
>M 2500 257F
 2500   2A 42 2C E5 3E C7 CD 36
 2508   25 E1 11 50 00 19 E5 3E
 2510   C9 CD 36 25 E1 11 50 00
 2518   19 E5 3E CE CD 36 25 E1
 2520   11 50 00 19 3E CF CD 36
 2528   25 2A 42 2C 11 28 00 19
 2530   22 42 2C C3 B9 26 01 28
 2538   00 11 27 00 ED B1 F5 79
 2540   FE 00 CA 6A 25 3A 54 2C
 2548   3C 32 54 2C F1 E5 2B F5
 2550   3E 00 77 F1 E1 E5 19 F5
 2558   7C FE 53 C2 64 25 7D FE
 2560   6F D2 6C 25 F1 77 E1 C3
 2568   3C 25 F1 C9 F1 33 33 C3
 2570   75 2B F5 3A 3F 2C FE 01
 2578   C2 51 26 AF 32 4E 2C F1
```



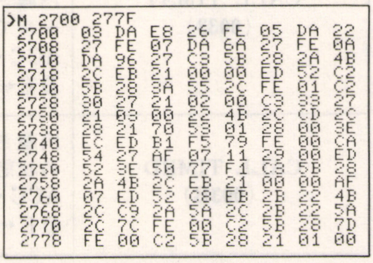
```
>M 2580 25FF
 2580   01 28 00 ED B1 F5 79 FE
 2588   00 CA DD 25 D5 C5 E5 2B
 2590   2B 11 A0 50 06 12 EB AF
 2598   07 E5 ED 52 CA B0 25 E1
 25A0   D5 11 28 00 19 D1 05 C2
 25A8   97 25 E1 C1 D1 C3 BD 25
 25B0   E1 E1 C1 D1 F1 3E FF 32
 25B8   54 2C C3 E0 24 CD 05 26
 25C0   3A 54 2C 3C 32 54 2C 3E
 25C8   01 32 4E 2C F1 E5 2B 2B
 25D0   77 E1 E5 2B F5 3E 00 77
 25D8   F1 E1 C3 83 25 3A 4E 2C
 25E0   FE 01 CA 03 26 F1 06 04
 25E8   21 50 2C BE C8 F5 7E FE
 25F0   00 CA F9 25 F1 23 C3 EB
 25F8   25 F1 77 3A 4D 2C 3C 32
▒
```



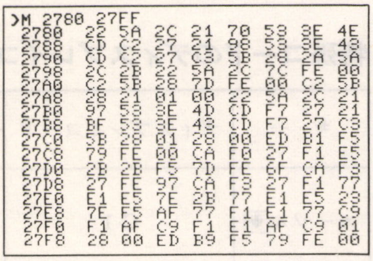
```
>M 2600 267F
 2600   4D 2C C9 F1 C9 F5 C5 D5
 2608   E5 CD 10 24 FE 05 CA 31
 2610   26 FE 08 CA 31 26 FE 03
 2618   CA 31 26 F5 3A 55 2C FE
 2620   01 C2 28 26 F1 C3 2C 26
 2628   F1 C3 4C 26 FE 0B C2 4C
 2630   26 E1 E5 11 27 00 19 E5
 2638   11 28 00 19 7E E6 F0 FE
 2640   C0 C2 48 26 E1 C3 4C 26
 2648   E1 3E 44 77 E1 D1 C1 F1
 2650   C9 01 28 00 11 27 00 19
 2658   AF 32 4E 2C F1 ED B9 F5
 2660   79 FE 00 CA DD 25 D5 C5
 2668   E5 23 23 11 C7 50 06 12
 2670   EB AF 07 E5 ED 52 CA 8A
 2678   26 E1 D5 11 28 00 19 D1
```



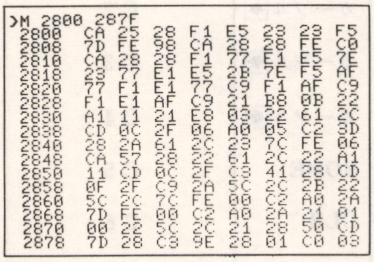
```
>M 2680 26FF
 2680   05 C2 71 26 E1 C1 D1 C3
 2688   97 26 E1 E1 C1 D1 F1 3E
 2690   FF 32 54 2C C3 E0 24 E5
 2698   23 23 CD 05 26 E1 3A 54
 26A0   2C 3C 32 54 2C 3E 01 32
 26A8   4E 2C F1 E5 23 23 77 2B
 26B0   F5 3E 00 77 F1 E1 C3 5D
 26B8   26 3A 63 2C FE 01 CA C4
 26C0   26 C3 F4 26 CD 18 2F FE
 26C8   00 CA E8 26 FE 2E CA 16
 26D0   27 FE 52 CA 00 00 F5 CD
 26D8   58 27 F1 FE 5A CA 6A 27
 26E0   FE 43 CA 96 27 C3 5B 28
 26E8   21 01 00 22 5A 2C CD 58
 26F0   27 C3 5B 28 CD 18 2F FE
 26F8   53 CA 13 20 CD 10 24 FE
```



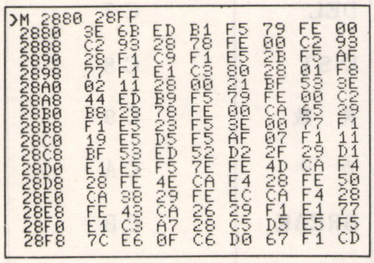
```
>M 2700 277F
 2700   03 DA E8 26 FE 05 DA 22
 2708   27 FE 07 DA 6A 27 FE 0A
 2710   DA 96 27 C3 5B 28 2A 4B
 2718   2C EB 21 00 00 ED 52 C2
 2720   5B 28 3A 55 2C FE 01 C2
 2728   30 27 21 02 00 C3 33 27
 2730   21 03 00 22 4B 2C CD 2C
 2738   28 21 70 53 01 28 00 3E
 2740   EC ED B1 F5 79 FE 00 CA
 2748   54 27 AF 07 11 29 00 ED
 2750   52 3E 50 77 F1 C3 5B 28
 2758   2A 4B 2C EB 21 00 00 AF
 2760   07 ED 52 C8 EB 2B 22 4B
 2768   2C C9 2A 5A 2C 2B 22 5A
 2770   2C 7C FE 00 C2 5B 28 7D
 2778   FE 00 C2 5B 28 21 01 00
```



```
>M 2780 27FF
 2780   22 5A 2C 21 70 53 3E 4E
 2788   CD C2 27 21 98 53 3E 43
 2790   CD C2 27 C3 5B 28 2A 5A
 2798   2C 2B 22 5A 2C 7C FE 00
 27A0   C2 5B 28 7D FE 00 C2 5B
 27A8   28 21 01 00 22 5A 2C 21
 27B0   97 53 3E 4D CD F7 27 21
 27B8   BF 53 3E 43 CD F7 27 C3
 27C0   5B 28 01 28 00 ED B1 F5
 27C8   79 FE 00 CA F0 27 F1 E5
 27D0   2B 2B F5 7D FE 6F CA F3
 27D8   27 FE 97 CA F3 27 F1 77
 27E0   E1 E5 7E 2B 77 E1 E5 23
 27E8   7E F5 AF 77 F1 E1 77 C9
 27F0   F1 AF C9 F1 E1 AF C9 01
 27F8   28 00 ED B9 F5 79 FE 00
```



```
>M 2800 287F
 2800   CA 25 28 F1 E5 23 23 F5
 2808   7D FE 98 CA 28 28 FE C0
 2810   CA 28 28 F1 77 E1 E5 7E
 2818   23 77 E1 E5 2B 7E F5 AF
 2820   77 F1 E1 77 C9 F1 AF C9
 2828   F1 E1 AF C9 21 B8 0B 22
 2830   A1 11 21 E8 03 22 61 2C
 2838   CD 0C 2F 06 A0 05 C2 3D
 2840   28 2A 61 2C 23 7C FE 06
 2848   CA 57 28 22 61 2C 22 A1
 2850   11 CD 0C 2F C3 41 28 CD
 2858   0F 2F C9 2A 5C 2C 2B 22
 2860   5C 2C 7C FE 00 C2 A0 2A
 2868   7D FE 00 C2 A0 2A 21 01
 2870   00 22 5C 2C 21 28 50 CD
 2878   7D 28 C3 9E 28 01 C0 03
```



```
>M 2880 28FF
 2880   3E 6B ED B1 F5 79 FE 00
 2888   C2 93 28 78 FE 00 C2 93
 2890   28 F1 C9 F1 E5 2B F5 AF
 2898   77 F1 E1 C3 80 28 01 F8
 28A0   02 11 28 00 21 BF 53 3E
 28A8   44 ED B9 F5 79 FE 00 C2
 28B0   B8 28 78 FE 00 CA 65 29
 28B8   F1 E5 23 F5 3E 00 77 F1
 28C0   19 E5 D5 F5 AF 07 F1 11
 28C8   BF 53 ED 52 D2 2F 29 D1
 28D0   E1 E5 F5 7E FE 4D CA F4
 28D8   28 FE 4E CA F4 28 FE 50
 28E0   CA 38 29 FE EC CA F4 28
 28E8   FE 43 CA 26 29 F1 E1 77
 28F0   E1 C3 A7 28 C5 D5 E5 F5
 28F8   7C E6 0F C6 D0 67 F1 CD
```

```
>M 2900 297F
 2900   BC  2C  E1  D1  C1  3A  44  2C
 2908   3D  FE  FF  CA  20  29  32  44
 2910   2C  C6  20  21  24  50  77  CD
 2918   41  29  F1  E1  E1  C3  A7  28
 2920   F1  E1  E1  C3  75  2B  F1  E1
 2928   3E  00  77  E1  C3  A7  28  D1
 2930   E1  3E  6B  77  E1  C3  A7  28
 2938   3E  6B  77  F1  E1  E1  C3  A7
 2940   28  21  70  53  3E  00  77  23
 2948   7D  FE  C0  C2  44  29  21  70
 2950   53  3E  4E  77  23  3E  EC  77
 2958   23  3E  4D  77  19  3E  43  77
 2960   2B  77  2B  77  C9  F1  01  20
 2968   03  11  28  00  21  50  50  3E
 2970   50  ED  B1  F5  79  FE  00  C2
 2978   80  29  78  FE  00  CA  9F  2A
```

```
>M 2980 29FF
 2980   F1  E5  2B  F5  3E  00  77  07
 2988   ED  52  F1  E5  D5  11  50  50
 2990   ED  52  DA  EA  29  D1  E1  E5
 2998   F5  7E  FE  CF  CA  F3  29  FE
 29A0   CE  CA  13  2A  FE  C9  CA  1C
 29A8   2A  FE  C7  CA  25  2A  FE  4A
 29B0   CA  2E  2A  FE  3C  CA  D3  29
 29B8   FE  42  CA  D3  29  FE  56  CA
 29C0   D3  29  FE  43  CA  D9  29  FE
 29C8   44  CA  E1  29  F1  E1  77  E1
 29D0   C3  6F  29  F1  E1  E1  C3  6F
 29D8   29  AF  77  F1  E1  E1  C3  6F
 29E0   29  3E  6B  77  F1  E1  E1  C3
 29E8   6F  29  D1  E1  3E  6B  77  E1
 29F0   C3  6F  29  2A  45  2C  7D  C6
 29F8   10  27  6F  7C  D2  00  2A  3C
```

```
>M 2A00 2A7F
 2A00   C6  00  27  67  22  45  2C  CD
 2A08   86  2A  F1  E1  3E  00  77  E1
 2A10   C3  6F  29  2A  45  2C  7D  C6
 2A18   20  C3  F9  29  2A  45  2C  7D
 2A20   C6  30  C3  F9  29  2A  45  2C
 2A28   7D  C6  40  C3  F9  29  D5  C5
 2A30   E5  F5  7C  E6  0F  C6  D0  67
 2A38   F1  CD  BC  2C  E1  C1  D1  F1
 2A40   E1  E5  F5  D5  C5  CD  65  2A
 2A48   CD  10  24  C1  D1  FE  09  DA
 2A50   54  2A  3E  01  47  2A  45  2C
 2A58   7C  80  27  67  22  45  2C  F1
 2A60   E1  E1  C3  6F  29  23  23  06
 2A68   04  3E  00  77  2B  05  C2  69
 2A70   2A  07  11  28  00  ED  52  06
 2A78   05  3E  00  77  23  05  C2  79
```

```
>M 2A80 2AFF
 2A80   2A  AF  32  2F  2C  C9  21  00
 2A88   10  22  A1  11  CD  0C  2F  C5
 2A90   01  B8  0B  0B  78  FE  00  C2
 2A98   93  2A  C1  CD  0F  2F  C9  F1
 2AA0   2A  45  2C  11  07  50  CD  F9
 2AA8   2A  2A  47  2C  11  11  50  CD
 2AB0   F9  2A  3A  46  2C  FE  20  DA
 2AB8   CE  2A  3A  4F  2C  FE  01  CA
 2AC0   CE  2A  3A  44  2C  3C  32  44
 2AC8   2C  3E  01  32  4F  2C  3A  44
 2AD0   2C  C6  20  21  24  50  77  3A
 2AD8   4D  2C  FE  04  C2  38  2B  2A
 2AE0   47  2C  EB  2A  45  2C  AF  07
 2AE8   ED  52  DA  F3  2A  2A  45  2C
 2AF0   22  47  2C  CD  E8  2B  C3  16
 2AF8   20  7C  CD  1B  2B  EB  77  EB
```

```
>M 2B00 2B7F
 2B00   13  7C  E6  0F  C6  20  EB  77
 2B08   EB  13  7D  CD  1B  2B  EB  77
 2B10   EB  13  7D  E6  0F  C6  20  EB
 2B18   77  EB  C9  E6  F0  0F  0F  0F
 2B20   0F  C6  20  C9  21  02  E0  7E
 2B28   E6  80  FE  80  C2  27  2B  7E
 2B30   E6  80  FE  00  C2  2F  2B  C9
 2B38   21  02  E0  7E  E6  80  FE  00
 2B40   C2  3B  2B  7E  E6  80  FE  80
 2B48   C2  43  2B  7E  E6  80  FE  00
 2B50   C2  4B  2B  21  00  50  11  00
 2B58   D0  01  5E  01  ED  B0  01  5E
 2B60   01  E5  CD  24  2B  E1  ED  B0
 2B68   E5  CD  24  2B  E1  01  2C  01
 2B70   ED  B0  C3  3F  23  06  0A  21
 2B78   28  D0  3E  00  CD  27  2D  23
```

```
>M 2B80 2BFF
 2B80   7C  FE  D4  C2  7A  2B  3E  15
 2B88   CD  00  2F  0E  0A  3E  11  CD
 2B90   00  2F  0D  C2  8D  2B  0E  10
 2B98   CD  1B  2F  0D  C2  98  2B  11
 2BA0   23  2C  CD  06  2F  11  00  80
 2BA8   1B  7A  FE  00  C2  A8  2B  05
 2BB0   C2  77  2B  3A  63  2C  FE  01
 2BB8   C2  CF  2B  2A  47  2C  EB  2A
 2BC0   45  2C  AF  07  ED  52  DA  CF
 2BC8   2B  2A  45  2C  22  47  2C  CD
 2BD0   D9  2B  AF  32  63  2C  C3  81
 2BD8   21  3E  03  32  44  2C  21  00
 2BE0   00  22  45  2C  AF  32  4F  2C
 2BE8   3E  0A  32  60  2C  21  A0  50
 2BF0   22  42  2C  3E  03  32  40  2C
 2BF8   21  0B  00  22  58  2C  21  05
```

```
>M 2C00 2C7F
 2C00   00  22  5C  2C  21  00  00  22
 2C08   50  2C  22  52  2C  21  00  01
 2C10   22  5E  2C  21  03  00  22  4B
 2C18   2C  AF  32  55  2C  3E  FF  32
 2C20   54  2C  C9  47  41  4D  45  20
 2C28   4F  56  45  52  20  0D  20  43
 2C30   3C  4E  43  4D  3C  00  00  42
 2C38   4A  56  01  CA  55  2C  3A  54
 2C40   44  B7  CA  8B  33  FE  48  CA
 2C48   9B  2C  4F  CD  CD  2C  0D  C2
 2C50   4B  2C  C3  8B  33  CD  B8  2C
 2C58   CD  54  30  2A  EA  44  EB  21
 2C60   00  E5  D5  C5  E5  D5  C5  01
 2C68   01  00  2A  1E  2F  71  23  70
 2C70   CD  0C  2F  03  78  FE  20  C2
 2C78   6A  2C  C1  D1  E1  C9  ED  A0
```

```
>M 2C80 2CFF
 2C80   79  FE  00  C2  7E  2C  78  FE
 2C88   00  C2  7E  2C  C9  F5  E5  21
 2C90   02  E0  7E  E6  80  FE  00  C2
 2C98   92  2C  E1  F1  C3  7E  2C  E5
 2CA0   D5  C5  01  64  00  2A  1E  2F
 2CA8   71  23  70  CD  0C  2F  03  78
 2CB0   FE  10  C2  A5  2C  CD  0F  2F
 2CB8   C1  D1  E1  C9  47  0E  0A  3E
 2CC0   6B  CD  27  2D  CD  0E  2D  CD
 2CC8   D9  2C  78  CD  27  2D  CD  0E
 2CD0   2D  CD  D9  2C  0D  C2  BF  2C
 2CD8   C9  F5  D5  11  00  02  1B  7A
 2CE0   FE  00  C2  DE  2C  7B  FE  00
 2CE8   C2  DE  2C  D1  F1  C9  F5  D5
 2CF0   11  00  01  C3  DE  2C  F5  D5
 2CF8   11  00  A0  C3  DE  2C  F5  D5
```

```
>M 2D00 2D7F
 2D00   11  00  03  C3  DE  2C  F5  D5
 2D08   11  00  40  C3  DE  2C  C5  D5
 2D10   E5  01  00  0B  2A  1E  2F  71
 2D18   23  70  CD  0C  2F  CD  EE  2C
 2D20   CD  0F  2F  E1  D1  C1  C9  F5
 2D28   E5  21  02  E0  7E  E6  80  FE
 2D30   00  C2  2C  2D  E1  F1  77  C9
 2D38   E5  CD  9F  2C  21  97  D0  11
 2D40   27  00  19  7E  FE  00  C2  59
 2D48   2D  47  3E  2D  CD  27  2D  CD
 2D50   EE  2C  78  CD  27  2D  C3  3F
 2D58   2D  CD  BC  2C  E1  C9  E5  CD
 2D60   9F  2C  21  3C  D1  2B  7E  FE
 2D68   00  C2  59  2D  47  3E  78  CD
 2D70   27  2D  CD  EE  2C  78  CD  27
 2D78   2D  C3  65  2D  E5  CD  9F  2C
```

```
>M 2D80 2DFF
 2D80   21  A2  D2  11  29  00  ED  52
 2D88   7E  FE  00  C2  59  2D  47  3E
 2D90   59  CD  27  2D  CD  EE  2C  78
 2D98   CD  27  2D  C3  83  2D  E5  CD
 2DA0   9F  2C  21  D0  D0  23  7E  FE
 2DA8   00  C2  59  2D  47  3E  78  CD
 2DB0   27  2D  CD  EE  2C  78  CD  27
 2DB8   2D  C3  A5  2D  E5  CD  9F  2C
 2DC0   21  E3  D1  C3  A5  2D  E5  CD
 2DC8   9F  2C  21  00  D3  11  27  00
 2DD0   ED  52  7E  FE  00  C2  59  2D
 2DD8   47  3E  2D  CD  27  2D  CD  EE
 2DE0   2C  78  CD  27  2D  C3  CD  2D
 2DE8   C5  F5  06  00  1A  E6  F0  FE
 2DF0   F0  CA  08  2E  FE  00  CA  0B
 2DF8   2E  FE  10  CA  2D  2E  FE  20
```

```
>M 2E00 2E7F
 2E00   CA  47  2E  FE  30  CA  64  2E
 2E08   F1  C1  C9  1A  E6  0F  70  01
 2E10   28  00  ED  42  4F  CD  FE  2C
 2E18   46  F1  CD  27  2D  F5  0D  CA
 2E20   29  2E  CD  FE  2C  79  C3  0E
 2E28   2E  13  C3  EC  2D  1A  E6  0F
 2E30   70  23  4F  CD  FE  2C  46  F1
 2E38   CD  27  2D  F5  0D  CA  29  2E
 2E40   CD  FE  2C  79  C3  30  2E  1A
 2E48   E6  0F  70  01  28  00  09  4F
 2E50   CD  FE  2C  46  F1  CD  27  2D
 2E58   F5  0D  CA  29  2E  CD  FE  2C
 2E60   79  C3  4A  2E  1A  E6  0F  70
 2E68   2B  4F  CD  FE  2C  46  F1  CD
 2E70   27  2D  F5  0D  CA  29  2E  CD
 2E78   FE  2C  79  C3  67  2E  E5  11
```

```
>M 2E80 2EFF
 2E80   56  35  21  83  D0  06  14  C5
 2E88   E5  01  14  00  EB  CD  8D  2C
 2E90   EB  E1  D5  11  28  00  19  D1
 2E98   C1  05  CA  A1  2E  C5  C3  88
 2EA0   2E  E1  C9  E5  11  E6  36  C3
 2EA8   82  2E  E5  11  76  38  C3  82
 2EB0   2E  E5  11  06  3A  C3  82  2E
 2EB8   E5  11  96  3B  C3  82  2E  E5
 2EC0   06  14  21  48  2F  11  79  D0
 2EC8   C5  01  28  00  CD  8D  2C  C1
 2ED0   05  C2  C8  2E  E1  C9  E5  11
 2ED8   26  3D  C3  82  2E  E5  11  B6
 2EE0   3E  C3  82  2E  E5  11  46  40
 2EE8   C3  82  2E  E5  11  D6  41  C3
 2EF0   82  2E  E5  11  66  43  C3  82
 2EF8   2E  E5  11  F6  44  C3  82  2E
```

```
>M 2F00 2F7F
 2F00   C3  12  00  C3  06  00  C3  15
 2F08   00  C3  33  00  C3  44  00  C3
 2F10   47  00  C3  1E  00  C3  3B  00
 2F18   C3  1B  00  C3  0C  00  A1  11
 2F20   20  20  20  20  20  20  20  20
 2F28   20  20  20  2A  20  53  50  41
 2F30   43  45  20  20  49  4E  56  41
 2F38   44  45  52  20  2A  20  20  20
 2F40   20  20  20  20  20  20  20  0D
 2F48   00  00  00  00  00  00  00  00
 2F50   00  00  00  00  00  00  00  00
 2F58   00  00  F8  FC  FC  F4  00  00
 2F60   00  00  00  00  00  00  C7  00
 2F68   00  00  00  00  00  00  00  00
 2F70   00  00  00  00  00  00  00  00
 2F78   00  00  00  00  00  00  00  F8
```

```
 M 2F80 2FFF
 2F80   FE  FF  FC  FC  FC  F8  FF  FD
 2F88   F4  00  00  00  00  00  00  00
 2F90   00  00  00  00  00  00  00  00
 2F98   00  00  00  00  00  00  00  C7
 2FA0   00  00  00  00  00  00  FE  FF
 2FA8   FF  FF  FF  FF  FF  FA  F3  F3
 2FB0   FF  FD  00  00  00  00  00  00
 2FB8   00  00  00  00  00  00  00  00
 2FC0   00  00  00  00  00  00  00  00
 2FC8   00  00  00  00  00  FE  FF  FF
 2FD0   FF  FF  FF  FF  F5  00  00  00
 2FD8   00  FB  FD  00  00  00  00  00
 2FE0   00  00  00  00  00  00  00  00
 2FE8   00  00  00  00  00  00  00  00
 2FF0   00  00  00  00  FE  FF  FF  FF
 2FF8   FF  FF  FF  FA  00  00  00  00
```

```
>M 3000 307F
 3000   00  FA  FF  FD  00  00  00  00
 3008   00  00  00  C7  00  00  00  00
 3010   00  00  00  00  00  00  00  00
 3018   00  00  00  F8  FF  FF  FF  FF
 3020   FF  FF  FF  00  F4  00  00  00
 3028   00  FA  F3  FF  F4  00  00  00
 3030   00  00  00  00  00  00  00  00
 3038   00  00  00  00  00  00  00  00
 3040   00  00  00  FE  FF  FF  FF  FF
 3048   FF  FF  F5  4E  00  00  00  00
 3050   00  00  00  F2  F9  00  00  00
 3058   00  00  00  00  00  00  00  00
 3060   00  00  00  00  00  00  00  00
 3068   00  00  00  FF  FF  FF  FF  FF
 3070   FF  FF  F2  00  00  00  00  BD
 3078   00  00  00  00  FA  00  00  00
```

```
>M 3080 30FF
 3080   00  00  00  00  00  00  00  00
 3088   00  00  00  00  00  00  00  00
 3090   00  00  F8  FF  FF  FF  FF  F1
 3098   00  00  F4  00  00  00  00  00
 30A0   00  00  00  F8  FF  F5  00  00
 30A8   00  00  00  00  00  00  00  00
 30B0   00  00  C7  00  00  00  00  00
 30B8   00  00  FA  FF  FF  FF  F1  00
 30C0   00  00  00  00  00  00  00  00
 30C8   00  00  F8  FF  FF  F5  00  00
 30D0   00  00  00  00  00  00  00  00
 30D8   00  00  00  00  00  00  00  00
 30E0   00  00  FA  FF  F1  FA  00  00
 30E8   00  00  00  00  00  00  00  00
 30F0   00  00  FF  FF  FF  F5  00  00
 30F8   00  00  00  00  00  00  00  00
```

```
>M 3100 317F
 3100   00  00  00  00  00  00  00  00
 3108   00  00  F2  F5  00  F2  00  00
 3110   00  00  00  00  00  00  00  00
 3118   00  00  FF  FF  FF  F1  00  00
 3120   00  00  00  00  00  00  00  00
 3128   00  00  00  00  00  00  00  00
 3130   00  00  00  F4  00  F2  F4  00
 3138   F8  FF  FF  FC  FF  F5  00  00
 3140   00  00  FF  FF  FF  00  00  00
 3148   00  00  00  00  00  00  00  00
 3150   00  00  00  00  00  00  00  00
 3158   00  00  00  F9  00  00  00  00
 3160   FF  FF  FF  FF  FF  FF  00  00
 3168   00  FE  FF  FF  FF  00  00  00
 3170   00  C7  00  00  00  00  00  00
 3178   00  00  00  00  00  00  00  00
```

```
>M 3180 31FF
 3180   00  00  00  F2  F4  00  00  00
 3188   FB  FF  FF  FF  FF  F7  00  00
 3190   00  FF  FF  FF  F1  00  00  00
 3198   00  00  00  00  00  00  00  00
 31A0   00  00  00  00  00  00  00  00
 31A8   00  00  00  00  F9  00  00  00
 31B0   F2  F1  00  00  F3  F1  00  00
 31B8   F8  FF  FF  F7  00  00  00  00
 31C0   00  00  00  00  00  00  00  00
 31C8   00  00  00  00  00  00  00  C7
 31D0   00  00  00  00  00  F9  00  00
 31D8   00  00  00  00  00  00  00  00
 31E0   00  FF  F7  00  00  00  00  00
 31E8   00  00  00  00  00  00  00  00
 31F0   00  00  00  00  00  00  00  00
 31F8   00  00  00  00  00  00  F9  FC
```

```
>M 3200 327F
 3200  FC FC 00 00 00 00 00 00
 3208  FE F3 00 00 00 00 00 00
 3210  00 00 00 00 00 00 00 00
 3218  00 00 00 00 00 00 00 00
 3220  00 00 00 00 00 00 00 F2
 3228  FB FF FF FC FC FC 00 F6
 3230  F1 00 00 00 00 00 00 00
 3238  00 00 00 00 00 00 00 00
 3240  00 00 00 00 00 00 00 00
 3248  00 00 00 00 00 00 00 00
 3250  00 00 F3 F3 F3 F3 00 00
 3258  00 00 00 00 00 00 00 00
 3260  00 00 00 00 00 00 00 00
 3268  00 00 00 00 00 00 00 00
 3270  00 00 C7 C7 C7 00 00 00
 3278  C7 C7 00 00 00 C7 C7 00
```

```
>M 3280 32FF
 3280  00 C7 C7 C7 C7 00 00 00
 3288  00 00 00 00 00 00 00 00
 3290  00 00 00 00 00 00 00 00
 3298  00 00 C7 00 00 C7 00 00
 32A0  00 00 C7 00 C7 00 00 C7
 32A8  00 C7 00 00 00 00 00 00
 32B0  00 00 00 00 00 00 00 00
 32B8  00 00 00 00 00 00 00 00
 32C0  00 00 C7 00 00 C7 00 C7
 32C8  00 00 C7 00 C7 00 00 00
 32D0  00 C7 00 00 00 00 00 00
 32D8  00 00 00 00 00 00 00 00
 32E0  00 00 00 00 00 00 00 00
 32E8  00 00 C7 C7 C7 00 00 C7
 32F0  C7 C7 C7 00 C7 00 00 00
 32F8  00 C7 C7 C7 C7 00 00 00
```

```
>M 3300 337F
 3300  00 00 00 00 00 00 00 00
 3308  00 00 00 00 00 00 00 00
 3310  C7 00 C7 00 00 00 00 C7
 3318  00 00 C7 00 C7 00 00 00
 3320  00 C7 00 00 00 00 00 00
 3328  00 00 00 00 00 00 00 00
 3330  00 00 00 00 00 C7 00 00
 3338  C7 00 C7 00 00 00 00 C7
 3340  00 00 C7 00 C7 00 00 C7
 3348  00 C7 00 00 00 00 00 00
 3350  00 00 00 00 00 00 00 00
 3358  00 00 00 00 00 00 C7 C7
 3360  00 00 C7 00 00 00 00 00
 3368  00 00 00 00 00 C7 C7 00
 3370  00 C7 C7 C7 C7 00 00 00
 3378  00 00 00 00 00 00 00 00
```

```
>M 3380 33FF
 3380  00 00 C7 C7 C7 00 C7 00
 3388  00 00 00 C7 00 00 00 C7
 3390  00 00 C7 C7 00 00 00 C7
 3398  00 00 00 C7 00 C7 C7 00
 33A0  00 C7 C7 00 00 00 00 00
 33A8  00 00 00 C7 00 00 C7 C7
 33B0  00 C7 00 C7 00 00 00 C7
 33B8  00 C7 00 00 C7 00 C7 00
 33C0  C7 00 00 C7 00 00 00 00
 33C8  C7 00 00 C7 00 00 00 00
 33D0  00 00 00 C7 00 00 C7 C7
 33D8  00 00 00 00 00 00 00 C7
 33E0  00 C7 00 00 C7 00 C7 00
 33E8  00 00 00 C7 00 00 00 00
 33F0  C7 00 00 C7 00 00 00 00
 33F8  00 00 00 C7 00 00 C7 00
```

```
>M 3400 347F
 3400  C7 C7 00 C7 00 00 00 C7
 3408  00 C7 C7 C7 C7 00 C7 00
 3410  00 C7 00 C7 C7 C7 C7 00
 3418  C7 C7 C7 00 00 00 00 00
 3420  00 00 00 C7 00 00 C7 00
 3428  C7 C7 00 C7 00 00 00 00
 3430  00 C7 00 00 C7 00 C7 00
 3438  00 C7 00 C7 00 00 00 00
 3440  C7 00 C7 00 00 00 00 00
 3448  00 00 00 C7 00 00 C7 00
 3450  00 C7 00 00 C7 00 C7 00
 3458  00 C7 00 00 C7 00 C7 00
 3460  C7 00 00 C7 00 00 00 00
 3468  C7 00 00 C7 00 00 00 00
 3470  00 00 C7 C7 C7 00 C7 00
 3478  00 C7 00 00 00 C7 00 00
```

```
>M 3480 34FF
 3480  00 C7 00 00 C7 00 C7 C7
 3488  00 00 00 C7 C7 C7 C7 00
 3490  C7 00 00 C7 00 00 00 00
 3498  17 23 F0 00 00 00 00 00
 34A0  00 00 17 23 F0 00 00 00
 34A8  00 00 00 00 24 17 F0 00
 34B0  00 00 00 00 00 00 13 24
 34B8  F0 00 00 00 00 00 00 00
 34C0  1F 29 11 3E 04 F0 00 00
 34C8  00 00 23 33 23 15 F0 00
 34D0  00 00 00 00 22 13 23 31
 34D8  21 F0 00 00 00 00 1F 11
 34E0  11 1F 11 2F 3E F0 00 00
 34E8  2D 12 F0 00 00 00 00 00
 34F0  00 00 17 24 F0 00 00 00
 34F8  00 00 00 00 2F F0 F0 00
```

```
>M 3500 357F
 3500  00 00 00 00 00 00 2F 11
 3508  F0 00 00 00 00 00 00 00
 3510  2D 1B F0 00 00 00 00 00
 3518  00 00 27 34 F0 00 00 00
 3520  00 00 00 00 2F 06 12 F0
 3528  00 00 00 00 00 00 22 3E
 3530  2F 1F F0 00 00 00 00 00
 3538  22 14 27 31 F0 00 00 00
 3540  00 00 1F 2D 11 F0 00 00
 3548  00 00 00 00 22 12 29 19
 3550  22 F0 00 00 00 00 00 00
 3558  00 00 00 00 00 00 F8 00
 3560  00 00 00 00 00 00 00 00
 3568  00 00 00 00 00 00 00 00
 3570  F8 FC FF FF FF FF FF FD
 3578  00 00 00 00 00 00 00 00
```

```
>M 3580 35FF
 3580  00 00 FE FA FF FF FF FF
 3588  FF FF FF FF FA F1 00 00
 3590  00 00 00 00 00 FE FF FE
 3598  FF FF FF FF FF FF FF F5
 35A0  00 00 F1 00 00 00 00 00
 35A8  FE FF FF FF FF FF FF FF
 35B0  FF FF FA 00 00 00 00 F1
 35B8  00 00 00 F8 FF FF FF FF
 35C0  FF FF FF FF FF FF 00 F4
 35C8  00 00 00 00 F4 00 00 F6
 35D0  FF FF FF FF FF FF FF FF
 35D8  FF F5 4E 00 00 00 00 00
 35E0  00 00 00 FD FF FF FF FF
 35E8  FF FF FF FF FF F2 00 00
 35F0  00 00 00 00 F2 00 F2 FB
 35F8  FF FF FF FF FF FF F1 00
```

```
>M 3600 367F
 3600  00 00 00 00 00 00 00 00
 3608  00 F4 F8 F4 FA FF FF FF
 3610  FF F1 00 00 00 00 00 00
 3618  00 00 00 00 00 00 FA F1
 3620  00 FF FF F1 FA 00 00 00
 3628  00 00 00 00 00 00 00 00
 3630  00 F5 F2 00 00 F2 F5 00
 3638  F2 00 00 00 00 00 00 00
 3640  00 00 00 00 FA F1 00 F4
 3648  00 00 00 00 F2 F4 00 F8
 3650  FF FD FE F5 00 00 00 00
 3658  FA 00 00 F8 00 00 00 00
 3660  00 00 00 FF FF FF FF FF
 3668  00 00 00 F8 F7 00 00 00
 3670  F4 00 00 00 00 00 00 FB
 3678  FF FF FF FF 00 00 00 FA
```

```
>M 3680 36FF
 3680  F1 00 00 00 F8 00 00 00
 3688  00 00 00 F2 F1 00 F2 F1
 3690  00 00 00 F3 00 00 00 00
 3698  00 F8 00 00 00 00 00 00
 36A0  00 00 00 00 00 00 F2 00
 36A8  00 00 00 00 00 00 F8 00
 36B0  00 00 00 00 00 00 00 00
 36B8  00 F2 00 00 00 00 00 00
 36C0  00 00 00 F2 00 FB FF FF
 36C8  FF FC FC 00 00 00 00 00
 36D0  00 00 00 00 00 00 00 00
 36D8  00 00 F2 F3 F3 F3 00 00
 36E0  00 00 00 00 00 00 00 00
 36E8  00 00 00 00 00 00 00 F4
 36F0  F8 00 00 00 00 00 00 00
 36F8  00 00 00 00 00 00 00 00
```

```
>M 3700 377F
 3700  FC F4 00 00 00 FC FD FC
 3708  00 00 00 00 00 00 00 00
 3710  00 00 FC F8 FF FF FF FF
 3718  FF FF FF FF FF FC 00 00
 3720  00 00 00 00 00 FE F7 FA
 3728  FF FF FF FF FF FF FF FF
 3730  FF FF FC 00 00 00 00 00
 3738  FE F1 FF FF FF FF FF FF
 3740  FF FF FF FF FF FF FA 00
 3748  00 00 00 F8 00 FC FF FF
 3750  FF FF FF FF FF FF FF FF
 3758  FF FF 00 F4 00 00 00 FE
 3760  FF FF FF FF FF FF FF FF
 3768  FF FF FF FF FF F5 4E 00
 3770  00 00 00 FF FF FF FF FF
 3778  FF FF FF FF FF FF FF FF
```

```
>M 3780 37FF
 3780  FF F2 00 00 F2 00 F8 F5
 3788  FA FF FF FF FA FF FF FF
 3790  FF FF FF FF F5 00 00 00
 3798  00 F4 FA FB FF FF FF FF
 37A0  FF FF FF FF FF F7 00 00
 37A8  00 00 00 00 00 00 00 00
 37B0  FA FF FF FB FF FF FF FF
 37B8  F7 00 00 00 00 00 00 00
 37C0  00 F1 F2 FF FF FB FF FD
 37C8  FA FF F7 00 F5 00 00 00
 37D0  00 00 00 00 00 00 00 FF
 37D8  FF FD FB F7 00 FB 00 00
 37E0  F1 00 00 00 00 00 00 00
 37E8  F8 00 00 FB FF FF FC F4
 37F0  00 00 00 00 F9 00 00 F8
 37F8  F4 F8 00 00 00 00 00 F2
```

```
>M 3800 387F
 3800  FF FF F7 00 00 00 00 00
 3808  00 00 00 FF FF FF 00 00
 3810  F1 00 00 00 FA FF F1 00
 3818  00 00 00 00 00 00 00 F2
 3820  F1 F2 00 F4 00 00 00 00
 3828  00 FB F1 00 00 00 00 00
 3830  00 00 00 00 00 00 00 00
 3838  00 00 00 00 00 00 F1 00
 3840  00 00 00 00 00 00 00 00
 3848  F8 F2 00 00 00 00 00 00
 3850  00 00 00 00 F8 00 00 00
 3858  00 00 F8 F2 00 00 00 00
 3860  00 00 00 00 00 00 00 00
 3868  00 00 00 F3 F3 00 00 00
 3870  00 00 00 00 00 00 00 00
 3878  00 00 00 00 00 00 00 00
```

```
>M 3880 38FF
 3880  00 00 00 00 00 00 00 00
 3888  00 00 00 00 00 00 00 00
 3890  FC FD FC FC FE FD FC FC
 3898  F4 00 00 00 00 00 00 00
 38A0  00 00 00 FA F7 F1 FF FF
 38A8  FF FF FF FF FF FD 00 00
 38B0  00 00 00 00 00 00 00 F2
 38B8  F1 FC FF FF FF FF FF FF
 38C0  FF FF FD 00 00 00 00 00
 38C8  F2 F8 FE FF FF FF FF FF
 38D0  FF FF FF FF FF FF FF F5
 38D8  00 00 00 00 00 FF FF FF
 38E0  FF F5 FA FF FA FF FF FF
 38E8  FF FF FF F5 00 00 00 00
 38F0  F2 F1 00 F1 FA F7 FB FF
 38F8  FB FF FF FF FF FF 00 00
```

```
>M 3900 397F
 3900  F8 00 00 F1 F8 FF FF FC
 3908  FC FC F6 FF FD FA FF FF
 3910  F7 F5 00 00 00 00 00 00
 3918  FF FF FF FF FF FF FF F6
 3920  F7 00 FB FF 00 F1 00 00
 3928  00 F4 F8 00 FF FF FF FF
 3930  FF FF FF FD F4 00 00 F1
 3938  00 F9 00 00 00 F4 F8 00
 3940  FA FF FF FF FF FF FF FF
 3948  F5 00 00 00 00 00 00 00
 3950  00 00 00 00 00 FF FF FF
 3958  FF FF FF FF 00 00 00 00
 3960  00 00 00 00 00 F1 00 F4
 3968  00 00 FA FF FF FF FF F7
 3970  00 00 00 00 00 00 00 00
 3978  FC 00 00 F8 00 00 FA FF
```

```
>M 3980 39FF
 3980  FF FF FF F5 00 00 00 00
 3988  00 00 00 00 F7 00 00 00
 3990  F4 00 00 FF FF FF F7 00
 3998  00 00 00 00 00 00 00 00
 39A0  00 00 00 00 F8 00 00 FA
 39A8  FF FF F1 00 00 00 00 00
 39B0  00 00 00 F4 00 00 00 00
 39B8  00 F8 00 F2 FF F7 00 00
 39C0  00 00 00 00 00 00 F4 00
 39C8  00 00 00 00 00 00 00 00
 39D0  00 F1 00 00 00 00 00 00
 39D8  F8 00 00 00 00 00 00 00
 39E0  00 00 00 F2 00 F8 F4 00
 39E8  00 F8 F4 00 00 00 00 00
 39F0  00 00 00 00 00 00 00 00
 39F8  00 00 F3 F3 F3 F1 00 00
```

```
>M 3A00 3A7F
 3A00  00 00 00 00 00 00 00 00
 3A08  00 00 00 00 00 00 00 00
 3A10  F4 00 00 00 00 00 00 00
 3A18  00 00 00 00 00 00 00 F8
 3A20  00 F1 00 00 00 FA F3 F9
 3A28  F4 00 00 00 00 00 00 00
 3A30  00 00 FC 00 00 00 00 00
 3A38  FC FC FE FF FF FC 00 00
 3A40  00 00 00 00 00 FC FA F5
 3A48  00 00 F8 FF FF FF FF FF
 3A50  FF FF FD 00 00 00 00 00
 3A58  FE 00 F2 00 00 00 FE F3
 3A60  FB F3 FF FF FF FF FF FD
 3A68  00 00 00 F8 FF FC FE F5
 3A70  00 00 F8 FC F4 00 F3 00
 3A78  FF FF FB FF F4 00 00 FE
```

```
>M 3A80 3AFF
 3A80  FF FF FF F1 00 F8 FF FF
 3A88  FF FF FF FF F6 FF F5 F2
 3A90  FD 00 00 FF FF FF F1 00
 3A98  00 FA FF FF FF FF FF FF
 3AA0  FF F2 00 00 F2 00 F5 FF
 3AA8  00 F1 00 00 00 F2 FF FF
 3AB0  FF FF FF FF FF FF 00 00
 3AB8  00 F4 00 FB F7 00 00 00
 3AC0  00 00 FB FF FF FF FF FF
 3AC8  FF F7 00 00 00 00 F8 00
 3AD0  F9 00 00 00 00 00 F2 F3
 3AD8  FF FF FF FF FF F5 00 00
 3AE0  00 F1 00 00 F8 FD FC 00
 3AE8  00 00 00 00 FF FF FF FF
 3AF0  FF 00 00 00 00 00 00 00
 3AF8  FF FF FF FF F4 00 00 00
```

```
>M 3B00 3B7F
 3B00  FB FF FF FF F7 00 00 00
 3B08  F8 00 00 00 FB FF FF FF
 3B10  00 00 00 00 F2 FF FF FF
 3B18  00 00 00 00 00 00 00 F2
 3B20  00 FF FF F7 00 00 00 00
 3B28  00 FF FF F5 00 00 00 F8
 3B30  00 00 00 00 00 FA 00 F5
 3B38  00 00 00 00 00 00 F2 00
 3B40  00 00 00 00 00 00 00 00
 3B48  00 00 FF F5 00 00 00 00
 3B50  00 00 00 00 00 00 F2 00
 3B58  00 00 00 00 00 00 FA FF
 3B60  00 00 00 00 00 00 00 00
 3B68  00 F2 00 00 00 00 00 00
 3B70  00 00 00 F2 00 00 00 00
 3B78  00 F8 F4 00 F1 00 00 00
```

```
>M 3B80 3BFF
 3B80  00 00 00 00 00 00 00 00
 3B88  00 00 00 F3 F3 F1 00 00
 3B90  00 00 00 00 00 00 00 00
 3B98  00 00 00 00 00 00 00 F8
 3BA0  00 F8 00 00 00 00 00 00
 3BA8  00 00 00 00 00 00 00 00
 3BB0  F2 00 00 00 00 00 00 F8
 3BB8  00 00 00 00 00 00 00 00
 3BC0  00 00 FE FF F4 00 00 F8
 3BC8  FC F4 00 00 00 00 00 00
 3BD0  00 00 00 00 00 F2 F7 F7
 3BD8  00 F8 FF FF FF FF FD FE
 3BE0  F5 00 F1 00 00 00 00 00
 3BE8  00 F4 00 00 00 F3 00 FF
 3BF0  FF FF FF FF F1 00 00 00
 3BF8  00 00 00 00 4E 00 00 00
```

```
>M 3C00 3C7F
 3C00  00 00 00 F2 FF F7 FB F1
 3C08  00 00 00 00 00 00 00 F2
 3C10  00 00 00 00 00 00 00 00
 3C18  FF FD F4 00 00 00 00 00
 3C20  F8 00 00 F1 00 00 00 00
 3C28  00 00 00 00 F7 FF 00 00
 3C30  00 00 00 00 F2 00 F8 00
 3C38  00 00 00 00 00 00 00 00
 3C40  00 F2 F4 00 00 00 00 00
 3C48  FA F5 F8 00 00 00 00 00
 3C50  00 00 00 00 00 00 FA FC
 3C58  F4 00 00 00 00 F5 00 00
 3C60  00 00 00 00 00 00 00 00
 3C68  00 F8 FF FF FF FF F4 00
 3C70  00 F5 00 00 00 00 00 00
 3C78  00 00 00 00 FA FF FF FF
```

```
>M 3C80 3CFF
 3C80  FF FF FC 00 00 F5 00 F1
 3C88  00 00 00 00 00 00 00 00
 3C90  F2 FB FF FF FF FF F1 00
 3C98  00 00 00 FB F1 00 00 00
 3CA0  00 00 00 00 00 00 FB FF
 3CA8  FF FF 00 00 00 00 00 00
 3CB0  F5 00 00 00 00 00 00 00
 3CB8  00 00 F2 FF FF F5 00 00
 3CC0  F1 00 00 00 00 00 00 00
 3CC8  00 00 00 00 00 00 00 FB
 3CD0  FF F5 00 00 00 00 00 00
 3CD8  00 F8 00 00 00 00 00 00
 3CE0  00 00 00 F2 FF F1 F2 00
 3CE8  00 00 00 00 00 00 00 F4
 3CF0  00 00 00 00 00 00 00 00
 3CF8  F2 00 00 00 00 00 00 00
```

```
>M 3D00 3D7F
 3D00  00 00 00 00 00 F4 00 00
 3D08  00 FC 00 F4 00 00 00 00
 3D10  00 00 00 00 00 00 00 00
 3D18  00 00 F2 F3 F3 F3 00 00
 3D20  00 00 00 00 00 00 00 00
 3D28  00 00 00 00 00 00 00 00
 3D30  F8 00 00 00 00 00 00 00
 3D38  00 00 00 00 00 00 00 00
 3D40  00 00 F8 FE FF FC FC FC
 3D48  00 00 00 00 00 00 00 00
 3D50  00 00 FC 00 FA FA FF FF
 3D58  FF FF FF FF FF FD 00 00
 3D60  00 00 00 00 00 FE FF FE
 3D68  FF FF FF FF FF FF FF FF
 3D70  FF F5 00 00 00 00 00 00
 3D78  FE FF FF FF FF FF FF FF
```

```
>M 3D80 3DFF
 3D80  FF FF FF FF FA 00 00 F1
 3D88  00 00 00 F8 FF FF FF FF
 3D90  FF FF FF FF FF FF FF FF
 3D98  00 F4 00 00 00 00 00 FE
 3DA0  FF FF FF FF FF FF FF FF
 3DA8  FF FF FF F5 4E 00 00 00
 3DB0  F8 00 00 FF FF F5 FF FF
 3DB8  FF FF FF FF FF FF FF F2
 3DC0  00 00 00 00 00 00 00 00
 3DC8  FF FF FF FF FF FF FF FF
 3DD0  FF FF F5 00 00 00 00 00
 3DD8  00 F4 FA FF F7 FF FF FF
 3DE0  FF FF FF F7 00 00 00 00
 3DE8  00 00 00 00 00 00 FA FF
 3DF0  FF F4 FF FF FF FF F7 00
 3DF8  00 00 00 00 00 00 00 00
```

```
>M 3E00 3E7F
 3E00  00 F4 00 F3 FF F1 FA FF
 3E08  F7 00 F5 00 00 00 00 00
 3E10  00 00 00 00 00 00 00 FD
 3E18  00 00 00 FB 00 00 F1 00
 3E20  00 00 00 00 00 00 00 00
 3E28  F8 00 00 FB 00 00 00 00
 3E30  00 00 F9 00 00 F8 FF FC
 3E38  FD 00 00 00 00 00 00 00
 3E40  F4 00 00 00 00 00 00 00
 3E48  00 FF FF FF FF 00 00 00
 3E50  00 00 00 00 00 00 00 00
 3E58  00 00 00 00 00 FB F7 F3
 3E60  F7 00 00 F2 00 00 00 00
 3E68  00 F1 00 00 00 00 00 00
 3E70  00 00 00 00 00 00 F2 00
 3E78  00 00 00 00 00 00 F1 00
```

```
>M 3E80 3EFF
 3E80  00 00 00 00 00 00 00 00
 3E88  00 F2 00 00 00 00 00 00
 3E90  00 00 00 00 00 00 F8 FC
 3E98  FC FC FC 00 F1 00 00 00
 3EA0  00 00 00 00 00 00 00 00
 3EA8  00 00 F2 F3 F3 F1 00 00
 3EB0  00 00 00 00 00 00 00 00
 3EB8  00 00 00 00 00 00 00 F8
 3EC0  00 F4 00 00 00 00 00 00
 3EC8  00 00 00 00 00 00 00 F8
 3ED0  FA F5 00 FC 00 00 00 FC
 3ED8  00 00 00 00 00 00 00 00
 3EE0  00 00 FE FF FB FF FF FF
 3EE8  FF FF FF FF FF FD 00 00
 3EF0  00 00 00 00 00 00 FF 00
 3EF8  FA FF FF FF FF FF FF FF
```

```
>M 3F00 3F7F
 3F00  FF FF FD 00 00 00 00 00
 3F08  00 FC FC FE FF FF FF FF
 3F10  FF FF FF FF FF FF FF F5
 3F18  00 00 00 F8 FF FF FF FF
 3F20  F3 FF FF F7 FF FF FF FF
 3F28  FF FF F7 F2 00 00 00 FE
 3F30  F3 FB F3 FF FC FF FF FB
 3F38  FF FF FF FF FF FF 00 00
 3F40  00 00 00 F8 FC F4 00 F3
 3F48  00 FF FB F3 FF FF FF FF
 3F50  F1 00 00 00 00 00 F8 FF
 3F58  FF FF FF FF FF F6 FF F5
 3F60  FB FF F7 FA 00 00 00 00
 3F68  00 00 FA FF FF FF FF FF
 3F70  FF FF F2 00 00 FB F1 F8
 3F78  00 00 00 00 00 00 F2 FF
```

```
>M 3F80 3FFF
 3F80  FF FF FF FF FF FF FF 00
 3F88  00 00 00 00 F1 00 00 00
 3F90  00 00 00 FB FF FF FF FF
 3F98  FF FF F7 00 00 00 00 00
 3FA0  00 00 00 00 00 00 00 F2
 3FA8  F3 FF FF FF FF FF F5 00
 3FB0  00 00 00 00 00 00 00 FC
 3FB8  FC 00 00 00 00 FF FF FF
 3FC0  FF FF 00 00 00 00 00 00
 3FC8  00 00 FA FF F7 00 00 00
 3FD0  00 FB FF FF FF F7 00 00
 3FD8  00 00 00 00 00 00 00 F3
 3FE0  00 00 00 00 00 F2 FF FF
 3FE8  FF 00 00 00 00 00 00 00
 3FF0  00 00 00 00 00 00 00 00
 3FF8  00 00 FF FF F5 00 00 00
```

```
>M 4000 407F
 4000  00 00 00 00 00 00 00 00
 4008  00 00 00 00 00 00 F2 FB
 4010  00 00 00 00 00 00 00 00
 4018  00 F2 00 00 00 00 00 00
 4020  00 00 00 00 00 00 00 00
 4028  00 00 00 F2 00 00 00 00
 4030  00 00 00 00 00 00 00 00
 4038  00 00 F2 F3 F3 F3 00 00
 4040  00 00 00 00 00 00 00 00
 4048  00 00 00 00 00 00 00 F4
 4050  00 00 00 00 00 00 00 00
 4058  00 00 00 00 00 00 00 F8
 4060  00 F8 FF F7 FF FF FF FC
 4068  00 00 00 00 00 00 00 00
 4070  00 00 00 00 00 FA F5 00
 4078  FF FF FF FF FF FC 00 00
```

```
>M 4080 40FF
 4080  00 00 00 00 00 00 F8 00
 4088  F8 FC FC FF FF FF FF FF
 4090  FF FF FB 00 00 00 00 00
 4098  F4 00 00 FE FF FF FF F7
 40A0  FB FF FB FF FF FF FF F5
 40A8  00 00 00 00 00 00 F8 F7
 40B0  F3 F7 FB FD FE FF FE FF
 40B8  FF FF FF FF F4 00 00 F4
 40C0  00 00 00 FC FC 00 F2 F1
 40C8  FA FF F6 FB FF FF FF FF
 40D0  00 00 00 00 00 00 FE FF
 40D8  FF FF FF FF FD FB FF F2
 40E0  FF FF F1 F5 00 00 FA 00
 40E8  00 00 FF FF FF FF FF FF
 40F0  FF F5 F1 00 F2 F7 00 F4
 40F8  00 00 FA 00 00 00 FB FF
```

```
>M 4100 417F
 4100  FF FF FF FF FF FF F5 00
 4108  00 00 00 F2 00 F1 FA 00
 4110  00 00 F2 FF FF FF FF FF
 4118  FF FF F1 00 00 00 00 00
 4120  00 00 F2 00 00 00 00 F3
 4128  FB FF FF FF FF FF 00 00
 4130  00 00 00 00 00 F4 00 00
 4138  00 00 00 00 FA FF FF FF
 4140  FF F5 00 00 00 00 00 00
 4148  FA 00 00 00 00 00 00 00
 4150  F2 FF FF FF FF F1 00 00
 4158  00 00 00 00 00 00 00 F2
 4160  00 00 00 00 00 FB FF FF
 4168  F5 00 00 00 00 00 00 F2
 4170  00 00 00 00 00 00 00 00
 4178  00 FA FF FF 00 00 00 00
```

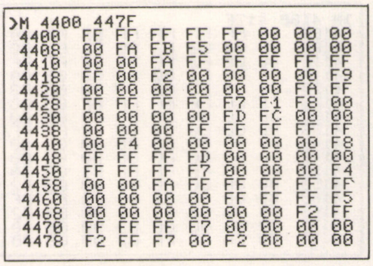
```
>M 4180 41FF
 4180  00 00 00 F2 00 00 00 00
 4188  00 F1 00 00 00 00 F3 F5
 4190  00 00 00 00 00 00 F2 00
 4198  00 00 00 00 00 00 F8 00
 41A0  00 00 00 00 00 00 00 00
 41A8  00 F2 00 00 00 00 00 00
 41B0  00 00 00 00 F8 00 00 00
 41B8  00 00 00 F4 F1 00 00 00
 41C0  00 00 00 00 00 00 00 00
 41C8  00 00 F2 F3 F3 00 00 00
 41D0  00 00 00 00 00 00 00 00
 41D8  00 00 00 00 00 00 00 00
 41E0  00 00 00 00 00 00 00 00
 41E8  00 00 00 00 00 00 00 00
 41F0  00 F1 F8 F7 F3 FF FF FD
 41F8  F4 00 00 00 00 00 00 00
```

```
>M 4200 427F
 4200  00 00 00 F8 00 F8 FC FC
 4208  FF FF FF FF FF FC 00 00
 4210  00 00 00 00 00 F2 00 00
 4218  FE FF FF FF F7 FB FF FB
 4220  FF FF FD 00 00 00 00 00
 4228  F2 00 00 F8 F7 F3 F7 FB
 4230  FD FE FF FE FF FF FF FD
 4238  00 00 00 F8 00 00 00 00
 4240  FC FC 00 F2 F1 FA FF F6
 4248  FB FF FF FF F4 00 00 FE
 4250  00 00 00 FE FF FF FF FF
 4258  FF FD FB FF F2 FF FF F1
 4260  F5 00 00 F5 00 00 00 FF
 4268  FF FF FF FF FF FF F5 F1
 4270  00 F2 F7 00 00 00 F8 F5
 4278  00 00 00 FB FF FF FF FF
```

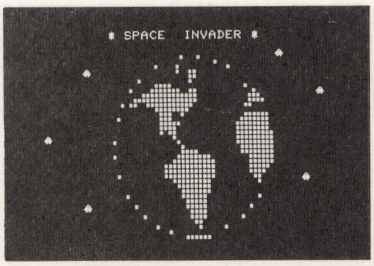
```
>M 4280 42FF
 4280  FF FF FF F5 00 00 00 00
 4288  00 00 F2 F1 00 00 00 F2
 4290  FF FF FF FF FF FF FF F1
 4298  00 00 00 00 00 F1 00 00
 42A0  00 00 00 00 F3 FB FF FF
 42A8  FF FF F1 00 00 00 00 00
 42B0  00 F4 F2 FC 00 00 00 00
 42B8  00 FA FF FF FF FF F5 00
 42C0  00 00 00 00 00 00 00 FF
 42C8  F4 00 00 00 00 F2 FF FF
 42D0  FF FF F1 00 00 00 00 00
 42D8  00 00 00 FB F5 00 00 00
 42E0  00 00 FB FF FF F5 00 00
 42E8  00 00 00 00 F4 00 00 F2
 42F0  00 00 00 00 00 00 FA FF
 42F8  FF 00 00 00 00 00 00 F8
```

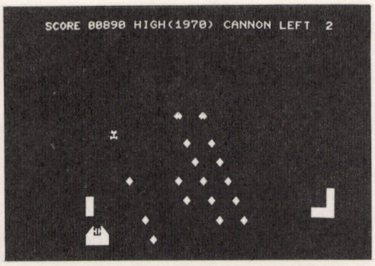
```
>M 4300 437F
 4300  00 00 00 00 F8 00 00 00
 4308  00 00 00 00 F1 00 00 00
 4310  00 00 00 00 00 00 00 00
 4318  00 F8 00 00 00 00 00 00
 4320  00 00 00 00 00 00 F2 00
 4328  00 00 00 00 00 00 F8 00
 4330  00 00 00 00 00 00 00 00
 4338  00 00 00 00 00 00 00 00
 4340  00 00 00 00 F8 00 00 00
 4348  00 00 F4 00 F1 00 00 00
 4350  00 00 00 00 00 00 00 00
 4358  00 00 00 F3 F3 F1 00 00
 4360  00 00 00 00 00 00 00 00
 4368  00 00 00 00 00 00 00 F4
 4370  00 00 00 00 00 00 00 00
 4378  00 00 00 00 00 00 00 F8
```

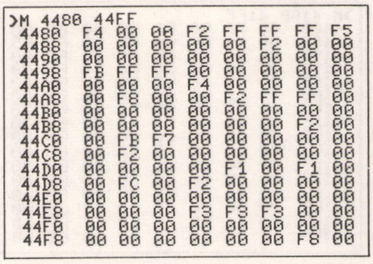
```
>M 4380 43FF
 4380  00 00 00 00 00 00 F3 F8
 4388  00 00 00 00 00 00 00 00
 4390  00 00 00 F2 00 FF 00 00
 4398  00 00 00 00 F8 FC 00 00
 43A0  00 00 00 00 00 FC FC 00
 43A8  00 F1 00 00 00 00 00 F8
 43B0  00 F8 FC 00 00 00 00 00
 43B8  FE FF FF FF FC FF 00 00
 43C0  00 00 00 00 FE FF FF FD
 43C8  00 00 00 00 FB FF FF FF
 43D0  FF F7 00 00 00 00 00 F8
 43D8  FF FF FF F3 F4 00 00 00
 43E0  00 FB FF FC F7 00 00 00
 43E8  00 00 00 F8 FC F4 F2 00
 43F0  F5 00 00 F1 00 FA FF FC
 43F8  00 00 00 00 00 00 F8 FF
```



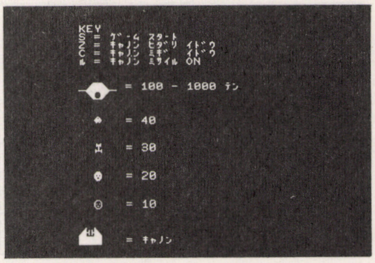
```
>M 4400 447F
 4400   FF  FF  FF  FF  FF  00  00  00
 4408   00  FA  FB  F5  00  00  00  00
 4410   00  00  FA  FF  FF  FF  FF  FF
 4418   FF  00  F2  00  00  00  00  F9
 4420   00  00  00  00  00  00  FA  FF
 4428   FF  FF  FF  FF  F7  F1  F8  00
 4430   00  00  00  00  FD  FC  00  00
 4438   00  00  00  FF  FF  FF  FF  FF
 4440   00  F4  00  00  00  00  00  F8
 4448   FF  FF  FF  FD  00  00  00  00
 4450   FF  FF  FF  F7  00  00  00  F4
 4458   00  00  FA  FF  FF  FF  FF  FF
 4460   00  00  00  00  FF  FF  FF  F5
 4468   00  00  00  00  00  00  F2  FF
 4470   FF  FF  FF  F7  00  00  00  00
 4478   F2  FF  F7  00  F2  00  00  00
```

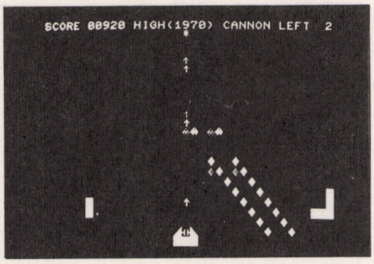

* SPACE INVADER *

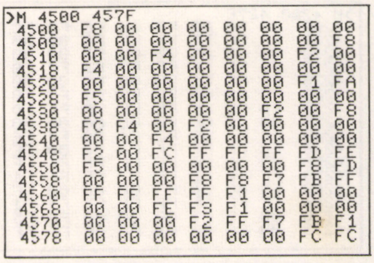

SCORE 00890 HIGH(1970) CANNON LEFT 2



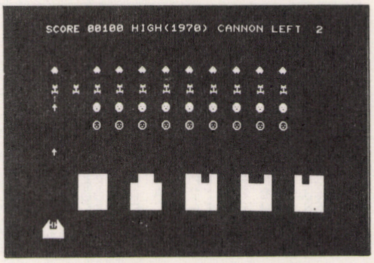
```
>M 4480 44FF
 4480   F4  00  00  F2  FF  FF  FF  F5
 4488   00  00  00  00  00  F2  00  00
 4490   00  00  00  00  00  00  00  00
 4498   FB  FF  FF  00  00  00  00  00
 44A0   00  00  00  F4  00  00  00  00
 44A8   00  F8  00  00  F2  FF  FF  00
 44B0   00  00  00  00  00  00  00  00
 44B8   00  00  00  00  00  00  F2  00
 44C0   00  FB  F7  00  00  00  00  00
 44C8   00  F2  00  00  00  00  00  00
 44D0   00  00  00  00  F1  00  F1  00
 44D8   00  FC  00  F2  00  00  00  00
 44E0   00  00  00  00  00  00  00  00
 44E8   00  00  00  F3  F3  F3  00  00
 44F0   00  00  00  00  00  00  00  00
 44F8   00  00  00  00  00  00  F8  00
```

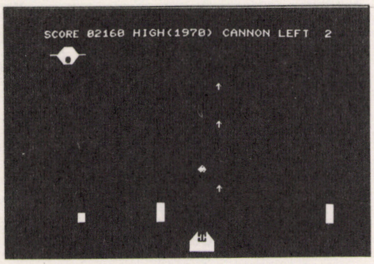

KEY
S = ゲーム スタート
Z = キャノン ヒダリ イドウ
C = キャノン ミギ イドウ
ル = キャノン ミサイル ON
= 100 - 1000 テン
= 40
= 30
= 20
= 10
= キャノン

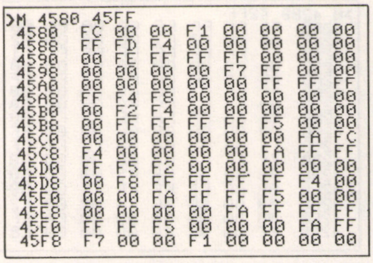

SCORE 00920 HIGH(1970) CANNON LEFT 2



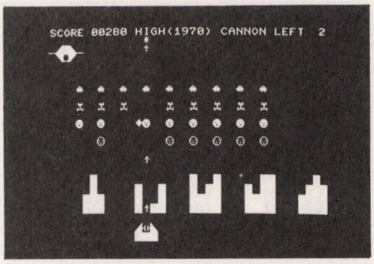
```
>M 4500 457F
 4500   F8  00  00  00  00  00  00  00
 4508   00  00  00  00  00  00  00  F8
 4510   00  00  F4  00  00  00  F2  00
 4518   F4  00  00  00  00  00  00  00
 4520   00  00  00  00  00  00  F1  FA
 4528   F5  00  00  00  00  00  00  00
 4530   00  00  00  00  00  F2  00  F8
 4538   FC  F4  00  F2  00  00  00  00
 4540   00  00  F4  00  00  00  00  00
 4548   F2  00  FC  FF  FF  FF  FD  FE
 4550   F5  00  00  00  00  00  F8  FD
 4558   00  00  00  F8  F8  F7  FB  FF
 4560   FF  FF  FF  FF  F1  00  00  00
 4568   00  00  FE  F3  F1  00  00  00
 4570   00  00  00  F2  FF  F7  FB  F1
 4578   00  00  00  00  00  00  FC  FC
```

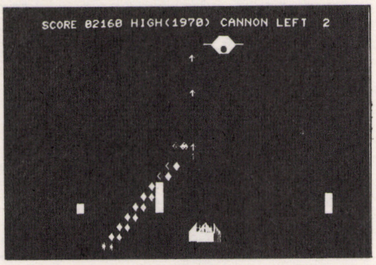

SCORE 00100 HIGH(1970) CANNON LEFT 2

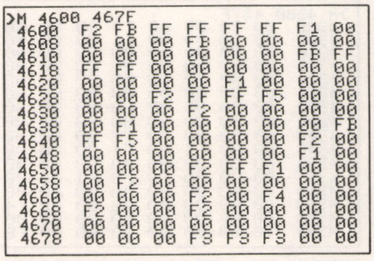

SCORE 02160 HIGH(1970) CANNON LEFT 2



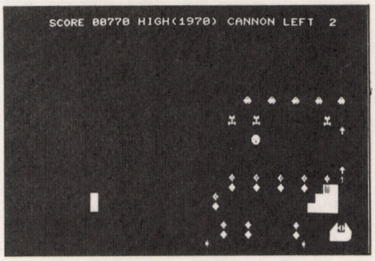
```
>M 4580 45FF
 4580   FC  00  00  F1  00  00  00  00
 4588   FF  FD  F4  00  00  00  00  00
 4590   00  FE  FF  FF  FF  00  00  00
 4598   00  00  00  00  F7  FF  00  00
 45A0   00  00  00  00  00  FF  FF  FF
 45A8   FF  F4  F8  00  00  00  00  00
 45B0   00  F2  F4  00  00  00  00  00
 45B8   00  FF  FF  FF  FF  F5  00  00
 45C0   00  00  00  00  00  00  FA  FC
 45C8   F4  00  00  00  00  FA  FF  FF
 45D0   FF  F5  F2  00  00  00  00  00
 45D8   00  F8  FF  FF  FF  FF  F4  00
 45E0   00  00  FA  FF  FF  F5  00  00
 45E8   00  00  00  00  FA  FF  FF  FF
 45F0   FF  FF  F5  00  00  00  FA  FF
 45F8   F7  00  00  F1  00  00  00  00
```

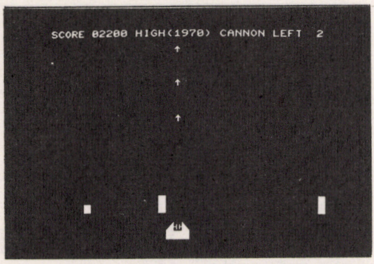

SCORE 00280 HIGH(1970) CANNON LEFT 2

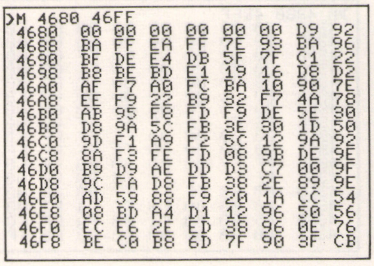

SCORE 02160 HIGH(1970) CANNON LEFT 2



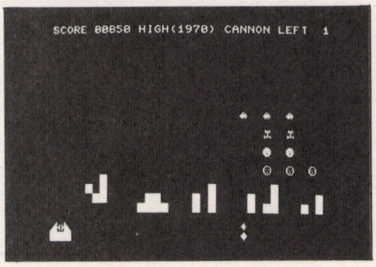
```
>M 4600 467F
 4600   F2  FB  FF  FF  FF  FF  F1  00
 4608   00  00  00  FB  00  00  00  00
 4610   00  00  00  00  00  00  FB  FF
 4618   FF  FF  00  00  00  00  00  00
 4620   00  00  00  00  F1  00  00  00
 4628   00  00  F2  FF  FF  F5  00  00
 4630   00  00  00  F2  00  00  00  00
 4638   00  F1  00  00  00  00  00  FB
 4640   FF  F5  00  00  00  00  F2  00
 4648   00  00  00  00  00  00  F1  00
 4650   00  00  00  F2  FF  F1  00  00
 4658   00  F2  00  00  00  00  00  00
 4660   00  00  00  F2  00  F4  00  00
 4668   F2  00  00  F2  00  00  00  00
 4670   00  00  00  00  00  00  00  00
 4678   00  00  00  F3  F3  F3  00  00
```

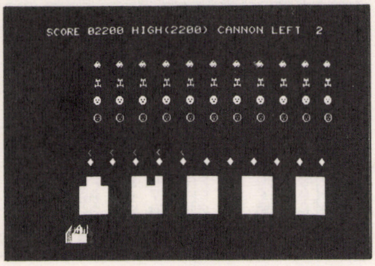

SCORE 00770 HIGH(1970) CANNON LEFT 2


SCORE 02200 HIGH(1970) CANNON LEFT 2



```
>M 4680 46FF
 4680   00  00  00  00  00  00  D9  92
 4688   BA  FF  EA  FF  7E  93  BA  96
 4690   BF  DE  E4  DB  5F  7F  C1  22
 4698   B8  BE  BD  E1  19  16  D8  D2
 46A0   AF  F7  A0  FC  BA  10  90  7E
 46A8   EE  F9  22  B9  32  F7  4A  78
 46B0   AB  95  F8  FD  F9  DE  5E  30
 46B8   D8  9A  5C  FB  3E  30  1D  50
 46C0   9D  F1  A9  F2  5C  12  9A  92
 46C8   8A  F3  FE  FD  08  9B  DE  9E
 46D0   B9  D9  AE  DD  D3  C7  00  9F
 46D8   9C  FA  D8  FB  38  2E  89  9E
 46E0   AD  59  88  F9  20  1A  CC  54
 46E8   08  BD  A4  D1  12  96  50  56
 46F0   EC  E6  2E  ED  38  96  0E  76
 46F8   BE  C0  B8  6D  7F  90  3F  CB
```

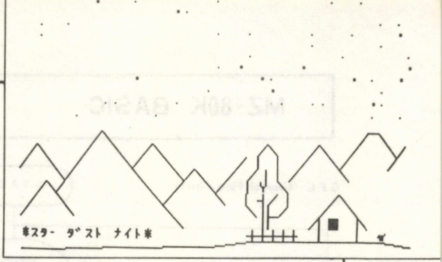

SCORE 00850 HIGH(1970) CANNON LEFT 1


SCORE 02200 HIGH(2200) CANNON LEFT 2

2

MZ-80K BASICプログラム

グラフィック機能を120%活用



星ふる夜

中島秀雄

6月号で紹介した“ハノイの塔”は，いかがでしたか？皆さん自分なりに手を加えて面白いプログラムが沢山できあがったことと思います。

今月は，主としてＲＮＤ文とＴＩ＄（標準時計機能）を用いて，ＭＺ－８０Ｋのパーソナル・コンピュータを，ひとつの室内装飾にもなる観賞用置時計に想定して，プログラムを作成してみました。

置時計といっても，単なる時刻表示だけの置時計ならば本来のパーソナル・コンピュータの持つ面白味を発揮できません。そこで，ＣＲＴ画面を十分に活用し画面上に風景を描き，ＲＮＤ文，ＰＯＫＥ文を使って夜空に星をちりばめてみました。

ところで，皆さんは，あまの川とか，流れ星とか夜空に輝くきれいな星空を見たことがありますか？

ほとんどの皆さんは，ご覧になったことがないと思います。特に発展した工業地帯とか，都会の中に住んで居られる方々には，澄んだ夜空にもポツン，ポツンとしか星を見つけることが出来ないのではないでしょうか。

私は昔から山が好きで，よく初秋になると独りで南アルプスに登ることがあるのですが，以前に北岳という山の出頂で，例えようのない位きれいな星空を見たことがあり，今でもその時の感動が忘れられません。

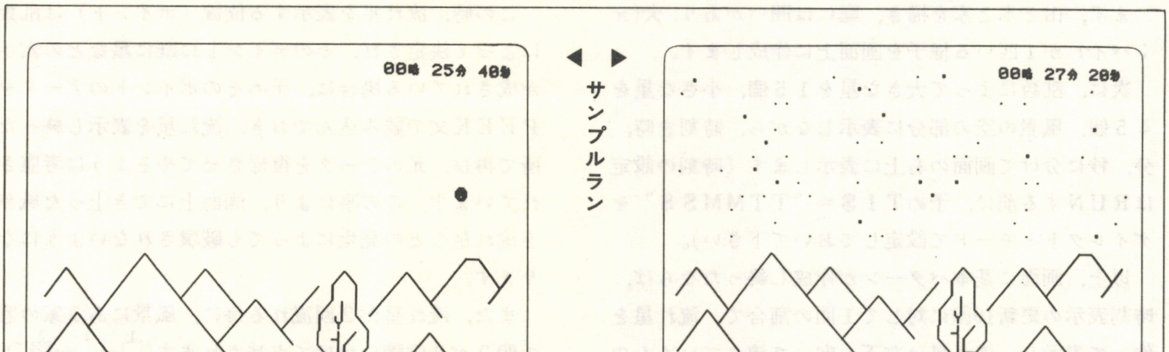
あの美しかった夜空を，せめてＭＺ－８０Ｋのパーソナル・コンピュータを通じて，皆さんにもお見せしようと思い，ここにその風景のシミュレーションをご紹介するに至りました。

さて本題に入って，このプログラムの概略を説明致しましょう。

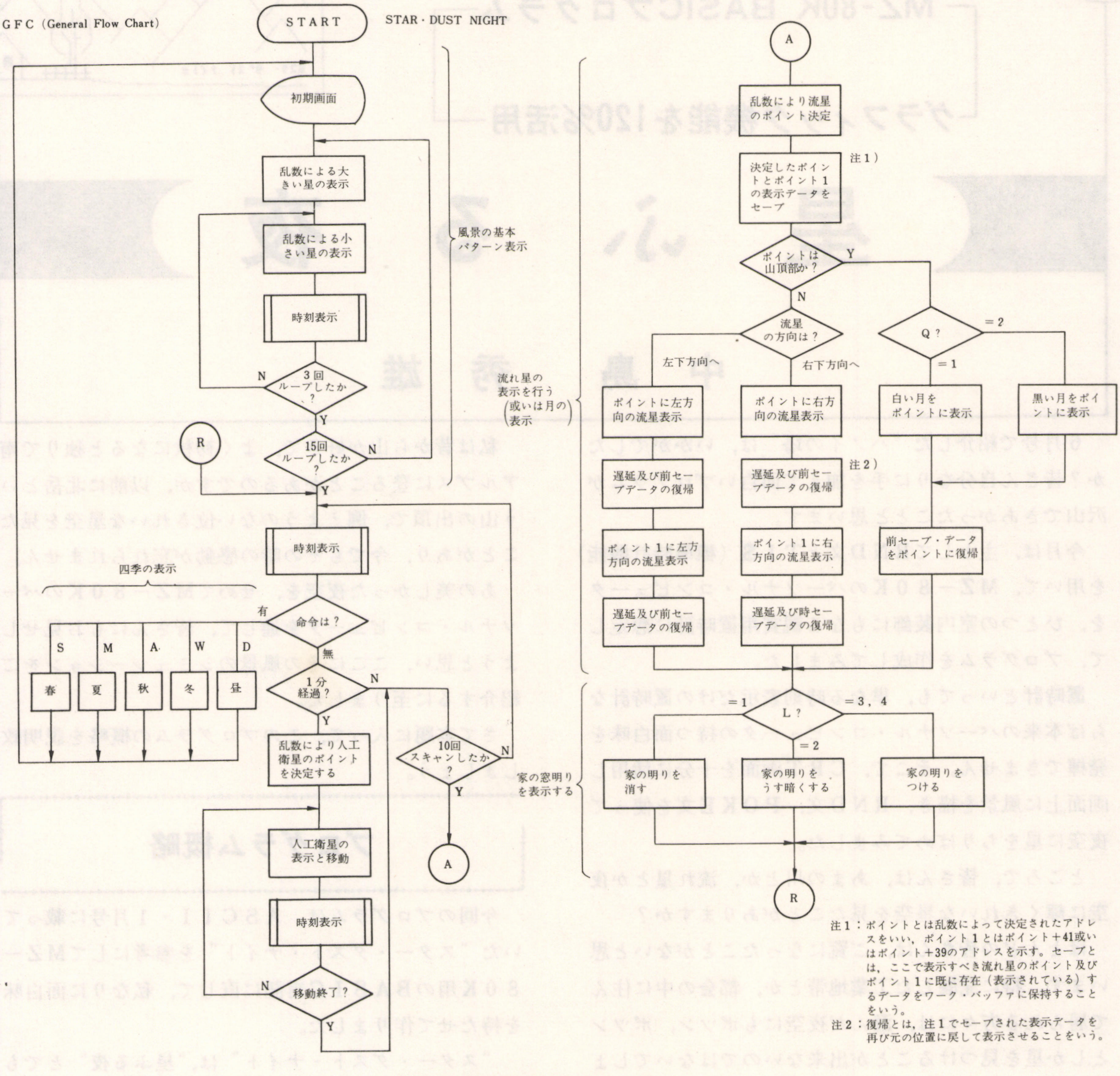
プログラム概略

今回のプログラムは，ＡＳＣＩＩ・１月号に載っていた“スター・ダスト・ナイト”を参考にしてＭＺ－８０Ｋ用のＢＡＳＩＣ言語に直して，私なりに面白味を持たせて作りました。

“スター・ダスト・ナイト”は，“星ふる夜”とでも訳して下さい。フローチャートは**第１図**に示す通りです。



サンプルラン


GFC (General Flow Chart)
START
STAR・DUST NIGHT
初期画面
乱数による大きい星の表示
乱数による小さい星の表示
時刻表示
3回ループしたか？
N
Y
風景の基本パターン表示
15回ループしたか？
R
時刻表示
四季の表示
S
M
A
W
D
春
夏
秋
冬
昼
命令は？
有
無
1分経過？
乱数により人工衛星のポイントを決定する
人工衛星の表示と移動
時刻表示
移動終了？
10回スキャンしたか？
A
流れ星の表示を行う（或いは月の表示
家の窓明りを表示する
A
乱数により流星のポイント決定
決定したポイントとポイント1の表示データをセーブ
注1）
ポイントは山頂部か？
流星の方向は？
左下方向へ
右下方向へ
Q？
＝2
＝1
ポイントに左方向の流星表示
ポイントに右方向の流星表示
白い月をポイントに表示
黒い月をポイントに表示
遅延及び前セーブデータの復帰
注2）
ポイント1に左方向の流星表示
ポイント1に右方向の流星表示
前セーブ・データをポイントに復帰
遅延及び前セーブデータの復帰
遅延及び時セーブデータの復帰
L？
＝1
＝3，4
＝2
家の明りを消す
家の明りをうす暗くする
家の明りをつける
R

注1：ポイントとは乱数によって決定されたアドレスをいい，ポイント1とはポイント＋41或いはポイント＋39のアドレスを示す。セーブとは，ここで表示すべき流れ星のポイント及びポイント1に既に存在（表示されている）するデータをワーク・バッファに保持することをいう。

注2：復帰とは，注1でセーブされた表示データを再び元の位置に戻して表示させることをいう。

《第1図》星ふる夜フローチャート

まず，山と木と家を描き，庭には囲いがあり，犬(π：パイ）が1匹いる様子を画面上に作成します。

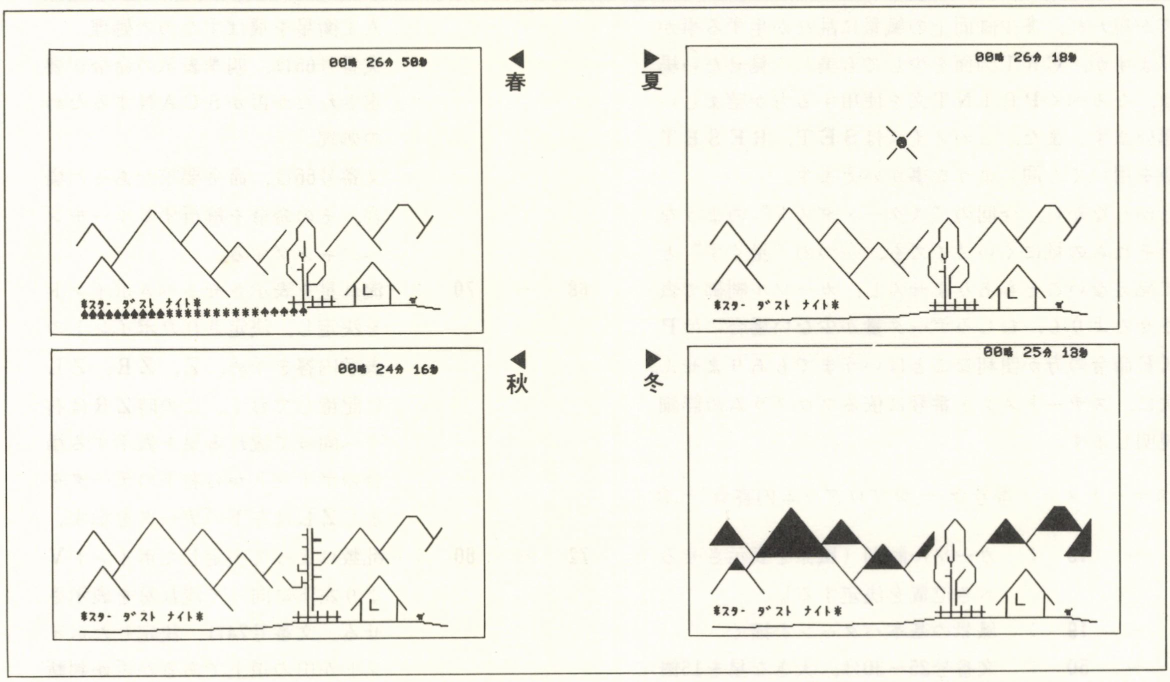
次に，乱数によって大きな星を15個，小さな星を45個，風景の空の部分に表示しながら，時刻を時，分，秒に分けて画面の右上に表示します（時刻の設定はRUNする前に，予めTI$＝“TTMMSS”をダイレクト・モードで設定しておいて下さい)。

以上，画面に基本パターンが作成し終ったならば，時刻表示の更新10回に対して1回の割合で，流れ星を作って表示し，流れ星は右下へ向って流れていくものと左下へ向って流れてゆくものとが，各々交互に繰り返し表示されていきます。

この時，流れ星を表示する位置（ポイント）は乱数によって決定され，そのポイントに既に星などの表示が成されている場合は，予めそのポイントのデータを，PEEK文で読み込んでおき，流れ星を表示し終った所で再び，元のデータを復帰させてやるように考慮されています。この事により，画面上にでき上った風景を流れ星などの発生によっても破壊されないようになります。

また，流れ星が2回流れる毎に，風景にある家の窓の明りが3段階に分けて点滅されます（$\overset{1}{□}$→$\overset{2}{∟}$→$\overset{3}{▨}$↩

さらに，時間が1分経過する度に夜空を人工衛星が飛んで行くのが見えるでしょう。この時，出現する人



工衛星も，やはり乱数でそのポイントが決定され，表示も流れ星と同様の考慮が成されています。

（但し，私の趣味で，流れ星を表示すべきポイントが，風景中の山の頂上に位置する場合には，白い月，あるいは黒い月がチョッピリ顔をのぞかせるようになっています）

尚，このプログラムは簡単な四季を表示する機能を持っていて，指定された文字を入力する事によって，春，夏，秋，冬の季節を，極単純な風景にして表示します。この機能は，まず指定可能な文字が受付けられると，画面に描かれている夜空の星が徐々に消滅し，家の窓の明りが消されて昼間を想定させ，指定された季節が現われていきます。そして数秒後には，また元の基本パターンの風景に戻り，空に星が徐々に描かれていくようになっています。また，この季節表示の他，日中を表わす機能もあり，この命令を指定すると真丸い太陽が笑えみながら西（右）から東（左）へ，移動していくのが見えるでしょう。

次に，それらの命令の詳細を示します。

☆☆風景の四季を表示する命令☆☆

命令の指定は，画面上の風景が完全に出来上り，流れ星が流れていくのが見えるようになれば，いつでもREADY状態です（但し，人工衛星が飛んでいる時には，命令は受付けられません）。

○指定命令○	○季節○	○表示内容○
S ：	SPRING（春）：	野原に花や木々が咲いていく様子が見えます。
M ：	SUMMER（夏）：	空に，ギラギラ輝く太陽が見えます。
A ：	AUTUMN（秋）：	庭の木の葉が落ちて枯木になります。
W ：	WINTER（冬）：	遠くの山が雪をかぶっていくのが見えます。
D ：	DAY-Time（日中）：	日の出から，日没までの様子が見えます。

このS～Dの命令は，常にプログラム中でスキャンニングされていますので，プログラム実行時に，入力文字の受入れタイミングが悪くなければ殆んどの場合その文字は受け入れられるでしょう。

命令を指定する場合，既に他の命令が実行されている時は，その実行が完全に終了（流れ星が現れるまで）するまで次の命令は受付けられません。

今回のプログラムでは，前回と同様にPOKE文をいろいろな所で使用しているため，画面上に特有なノ

イズが現われ，多少画面上の風景に乱れが生ずる事がありますが，ＣＲＴ画面を少しでも美しく見せたい場合は，なるべくＰＲＩＮＴ文を使用する方が望ましいと思います。また，このノイズはＳＥＴ，ＲＥＳＥＴ命令を用いても同じような事がいえます。

しかしながら，今回の“スター・ダスト”のような場合それらの見にくいノイズも，一つの“星くず”として見えないこともありませんし，カーソル制御で表示させるよりも，むしろデータ量が少ない場合にはＰＯＫＥ命令の方が便利なことはいうまでもありません。

次に，ステートメント番号に依るプログラムの詳細を説明します。

☆ステートメント番号☆ — ☆プログラム内容☆ — ☆

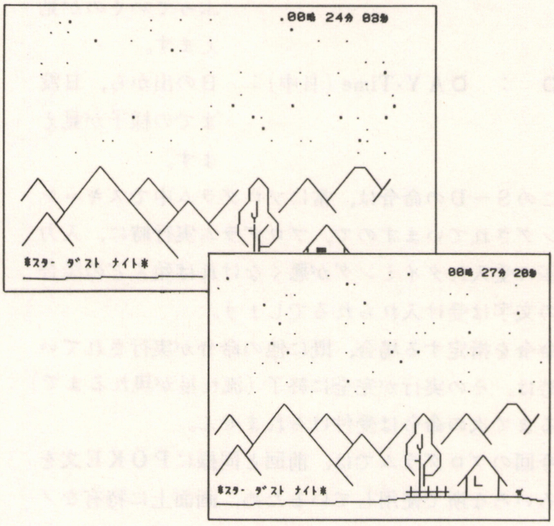
5 ～ 10 ： カーソル制御（風景を表示させるべき位置を決定する）。

11 ～ 19 ： 風景の基本パターンを描く

20 ～ 50 ： 文番号25～30は，大きな星を15個描き，文番号40～45は，小さな星を45個描く。

60 ～ 60 ： Ｌは，窓の表示を何にすべきかを決定するためのフラグ。
Ｑは，流れ星を右下に流すか，或いは左下に向って流すかを決定するフラグ。

62 ～ 67 ： スキャンニングの為のメイン・ルーチン。文番号63は，時刻表示を行うためのサブルーチン。文番号64は，秒が“００”になった時に，人工衛星を飛ばすための処理。
文番号65は，四季表示の命令が要求されたか否かＳＣＡＮするための処理。
文番号66は，命令要求があった場合，その命令を解析するルーチンへジャンプする。



68 ～ 70 ： 流れ星を表示させるべきポイントを決定し，決定されたポイントの表示内容を予め，Ｚ，ＺＲ，ＺＬに記憶しておく。この時ＺＲは右下へ向って流れる星を表示する場合のポイントから右下のデータを示しＺＬは左下のデータを示す。

72 ～ 80 ： 乱数によって決定したポイントＶより左下に向って流れ星を表示させる。文番号74は，決定したポイントが山の頂上であるか否か判断し，もしそうであれば文番号80により，Ｑの値によって白い月を出すか黒い月を出すか決定されてその月を山の頂上部分に表示する。

84 ～ 94 ： 文番号72～80と同様の処理で，右下へ向って流れる星を表示させる。

95 ～ 98 ： ＦＯＲ…ＮＥＸＴ文で与えられたＬの値によって風景上の家の窓の明りを決定し表示する。
（Ｌ＝１：└　Ｌ＝２：▨
Ｌ＝３，４：□

100 ～ 120 ： 時刻を，時，分，秒に分け各々Ｔ１＄，Ｔ２＄，Ｔ３＄に格納し，画面の右上にその時刻を表示するためのサブルーチン。

130 ～ 130 ： 流れ星，四季などを表示する際にその表示間隔を遅延するためのサブルーチン。

140 ～ 165 ： 人工衛星を表示するためのサブルーチン。表示するポイントは乱数によってＶＳに決定される。

170 ～ 195 ： 要求された，四季表示の命令が何であるか解析するための処理。

200 ～ 215 ： 春の季節を表わすための表示を行なう処理。

220 ～ 267 ： 夏の季節を表わすための表示を行なう処理。出現すべき太陽は乱数によりＶＳに決定される。

270 ～ 295 ： 秋の季節を表わすための表示を行なう処理。

300 ～ 340 ： 冬の季節を表わすための表示を行なう処理。

370 ～ 395 ： 昼間を想定させる様子を表示させるための処理。ここでも表示させるべき太陽の位置を乱数によりＷＫに決定される。また太陽の移動はＲＥＡＤ文によって，その位置を決定するようになっている。

400 ～ 430 ： 季節などの表示が終了した時に，数秒間その表示を維持させるための遅延処理サブルーチン。

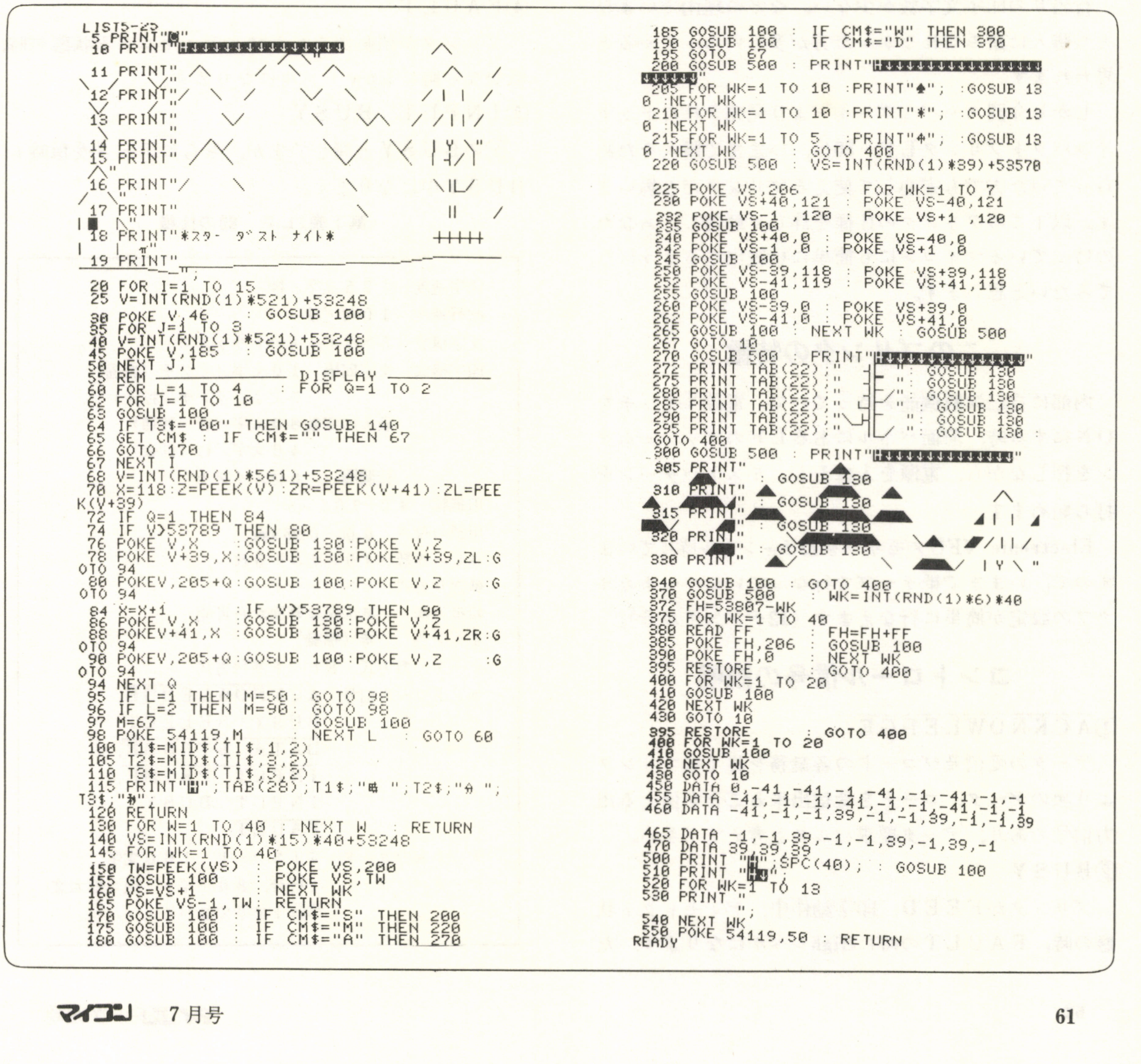
450 ～ 470 ： 文番号380で使用されるデータの定義。

500 ～ 550 ： 四季表示命令が指定された時，風景に描かれている星空を消すためのサブルーチン。

このプログラムで，文番号64はＴ３＄が，毎分，必ずしも“００”になるとは限りません。従って１分毎に人工衛星が飛ぶと述べましたが，ＳＣＡＮするタイミングが悪いと人工衛星が飛ばないような時もあります。このことは，スキャンニングするプログラムにも問題がありますが，実際はこの言語処理がインタプリタだということが最大の原因と言えるでしょう。

また，このプログラムに手を加えるとすれば，タイマーのセットや，時刻確認音などの処理を加えることによって，より時計らしくなると思います。

皆さんの奮闘を期待しています。では，また次号まで。



```
LIST5-25
 5 PRINT"♥"
 10 PRINT"H↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓                  /\
                /\ "
 11 PRINT" /\     /  \  /\                   /\  /
\ /   \/"
 12 PRINT"/  \  /      \/  \          / | |  /
\/    /"
 13 PRINT"    \/         \   \/\  / / || /
 \"
 14 PRINT"  /\/           \   /    \/  | Y \"
 15 PRINT" /  \            \ /      \  | +/ |
/\"
 16 PRINT"/    \             \           \IL/
/  \"
 17 PRINT"                    \           ||    /
|■   ⊾"
 18 PRINT"*ｽﾀｰ ﾀﾞｽﾄ ﾅｲﾄ*                 +++++
|     | π"
 19 PRINT"____________________________________________
__________"
                ;
 20 FOR I=1 TO 15
 25 V=INT(RND(1)*521)+53248
 30 POKE V,46    : GOSUB 100
 35 FOR J=1 TO 3
 40 V=INT(RND(1)*521)+53248
 45 POKE V,185   : GOSUB 100
 50 NEXT J,I
 55 REM ──────────── DISPLAY ────────────
 60 FOR L=1 TO 4    : FOR Q=1 TO 2
 62 FOR I=1 TO 10
 63 GOSUB 100
 64 IF T3$="00" THEN GOSUB 140
 65 GET CM$ : IF CM$="" THEN 67
 66 GOTO 170
 67 NEXT I
 68 V=INT(RND(1)*561)+53248
 70 X=118:Z=PEEK(V):ZR=PEEK(V+41):ZL=PEE
K(V+39)
 72 IF Q=1 THEN 84
 74 IF V>53789 THEN 80
 76 POKE V,X     :GOSUB 130:POKE V,Z
 78 POKE V+39,X:GOSUB 130:POKE V+39,ZL:G
OTO 94
 80 POKEV,205+Q:GOSUB 100:POKE V,Z     :G
OTO 94
 84 X=X+1        :IF V>53789 THEN 90
 86 POKE V,X     :GOSUB 130:POKE V,Z
 88 POKEV+41,X  :GOSUB 130:POKE V+41,ZR:G
OTO 94
 90 POKEV,205+Q:GOSUB 100:POKE V,Z     :G
OTO 94
 94 NEXT Q
 95 IF L=1 THEN M=50: GOTO 98
 96 IF L=2 THEN M=90: GOTO 98
 97 M=67              : GOSUB 100
 98 POKE 54119,M      : NEXT L   : GOTO 60
 100 T1$=MID$(TI$,1,2)
 105 T2$=MID$(TI$,3,2)
 110 T3$=MID$(TI$,5,2)
 115 PRINT"H";TAB(28);T1$;"時 ";T2$;"分 ";
T3$;"秒";
 120 RETURN
 130 FOR W=1 TO 40 : NEXT W  : RETURN
 140 VS=INT(RND(1)*15)*40+53248
 145 FOR WK=1 TO 40
 150 TW=PEEK(VS)  : POKE VS,200
 155 GOSUB 100    : POKE VS,TW
 160 VS=VS+1      : NEXT WK
 165 POKE VS-1,TW: RETURN
 170 GOSUB 100  : IF CM$="S" THEN 200
 175 GOSUB 100  : IF CM$="M" THEN 220
 180 GOSUB 100  : IF CM$="A" THEN 270
 185 GOSUB 100  : IF CM$="W" THEN 300
 190 GOSUB 100  : IF CM$="D" THEN 370
 195 GOTO  67
 200 GOSUB 500  : PRINT"H↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓
↓↓↓↓↓↓"
 205 FOR WK=1 TO 10 :PRINT"♠"; :GOSUB 13
0 :NEXT WK
 210 FOR WK=1 TO 10 :PRINT"*"; :GOSUB 13
0 :NEXT WK
 215 FOR WK=1 TO 5  :PRINT"♣"; :GOSUB 13
0 :NEXT WK       : GOTO 400
 220 GOSUB 500  : VS=INT(RND(1)*39)+53570
 225 POKE VS,206      : FOR WK=1 TO 7
 230 POKE VS+40,121  : POKE VS-40,121
 232 POKE VS-1 ,120  : POKE VS+1 ,120
 235 GOSUB 100
 240 POKE VS+40,0  : POKE VS-40,0
 242 POKE VS-1 ,0  : POKE VS+1 ,0
 245 GOSUB 100
 250 POKE VS-39,118  : POKE VS+39,118
 252 POKE VS-41,119  : POKE VS+41,119
 255 GOSUB 100
 260 POKE VS-39,0  : POKE VS+39,0
 262 POKE VS-41,0  : POKE VS+41,0
 265 GOSUB 100  : NEXT WK  : GOSUB 500
 267 GOTO 10
 270 GOSUB 500  : PRINT"H↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓"
 272 PRINT TAB(22);"  ┤|  ": GOSUB 130
 275 PRINT TAB(22);"  ┤|━ ": GOSUB 130
 280 PRINT TAB(22);"  ┤|/ ": GOSUB 130
 285 PRINT TAB(22);"  └┤   ": GOSUB 130
 290 PRINT TAB(22);"\_┤|   ": GOSUB 130
 295 PRINT TAB(22);"  |L/  ": GOSUB 130 :
GOTO 400
 300 GOSUB 500  : PRINT"H↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓↓"
 305 PRINT"                ▲
   ▲"   : GOSUB 130
 310 PRINT"  ▲      ▲▲▲       ▲            /\
▲ ▲▲▲ ▲" : GOSUB 130
 315 PRINT" ▲▲     ▲▲▲▲▲    ▲▲▲         ◢ | | ◢
▲▲/   ▲"  : GOSUB 130
 320 PRINT"       \▲▲▲▲▲▲▲     \▲   ◢/||/
 \    ▲"  : GOSUB 130
 330 PRINT"  ▲/          \  ▲▲▲/  |Y\ "
 340 GOSUB 100  : GOTO 400
 370 GOSUB 500    : WK=INT(RND(1)*6)*40
 372 FH=53807-WK
 375 FOR WK=1 TO 40
 380 READ FF      : FH=FH+FF
 385 POKE FH,206 : GOSUB 100
 390 POKE FH,0    : NEXT WK
 395 RESTORE      : GOTO 400
 400 FOR WK=1 TO 20
 410 GOSUB 100
 420 NEXT WK
 430 GOTO 10
 395 RESTORE      : GOTO 400
 400 FOR WK=1 TO 20
 410 GOSUB 100
 420 NEXT WK
 430 GOTO 10
 450 DATA 0,-41,-41,-1,-41,-1,-41,-1,-1
 455 DATA -41,-1,-1,-41,-1,-1,-41,-1,-1
 460 DATA -41,-1,-1,39,-1,-1,39,-1,-1,39
 465 DATA -1,-1,39,-1,-1,39,-1,39,-1
 470 DATA 39,39,39
 500 PRINT "H";SPC(40); : GOSUB 100
 510 PRINT "H↓";
 520 FOR WK=1 TO 13
 530 PRINT "
    ";
 540 NEXT WK
 550 POKE 54119,50 : RETURN
READY
```

各種のマイコンに接続できる

ドットインパクト・ラインプリンタ

LP－80の性能

庄司正知 ＊

今までに自分のマイコンを使って，少しでもプログラムを組んだ事のある人なら，必ずといってよいほどプリンタがほしいと思った事があるのではないでしょうか。しかし今までに発表された物は価格が高い，特別の紙が必要である，一度に数枚のコピーがとれない，一行当りの印字文字数が少ない。などの理由でいまひとつ購入に踏み切れなかった方が多くいらっしゃると思われます。

しかし今回スーパーブレインより発売されたドットインパクトプリンタＬＰ－80は，いままで購入をためらっていた方でも安心して使えるプリンタだと思います。以下このプリンタの仕様を詳しく解説し，あなたの持っているマイコンにも簡単に接続出来るようにしてみたいと思います。

このプリンタの特徴

内部に自己診断機能を持っていて，電源スイッチをＯＮにする時，前面パネルにあるＬＦのプッシュボタンを押しながら，電源を入れると，テストパターンを打ち始めます。

Electronic VFUメモリーを12チャンネル持っていますので，いままで紙テープで行なっていたバーチカルタブの設定が簡単に行なえます（12チャンネル分）。

コントロール信号の説明

①ＡＣＫＮＯＷＬＥＤＧＥ

データの受信及びコードの各業務を終了後プリンタより次のデータ，コードを受信出来ることを伝える出力信号であり，データ要求パルスと考えて下さい。

②ＢＵＳＹ

プリンタがＦＥＥＤ，印字動作中，ディセレクト状態の時，ＦＡＵＬＴの時にHighレベルになります。ただしＣＡＮ，ＤＥＬ，未定義コードの受信時ＩＮＰＵＴ　ＰＲＩＭＥの時は所定の時間後解除されます。

③ＳＥＬＥＣＴ

プリンタがセレクト中か，ディセレクト中かを示す出力信号です。

④ＦＡＵＬＴ

プリンタが誤動作をした時，ディセレクト状態の時，紙がない時にLowレベルになります。

⑤ＩＮＰＵＴ　ＢＵＳＹ

②のＢＵＳＹと同じですが，さらにデータ受信時もＢＵＳＹ中になります。

《第１表》ＬＰ－80の仕様

印字速度	１２５文字／秒
改行速度	１０行／秒
文字構成	５×７ドットマトリックス
印字構成	文字間隔　１０文字／インチ（普通） ５文字／インチ（拡大） 最大印字数８０文字／行（普通） ４０文字／行（拡大） 行間隔　６行／インチ
用紙幅	4.0～9.0インチ
用紙の厚さ	0.05～0.28mm
コピー枚数	オリジナル＋３枚
紙送り方式	ピンフィード
給紙方向	底部又は背面から可能
インク色	紫（推奨）
データ入力方式	８ビット並列方式
コントロール信号	$\overline{\text{ACKNOWLEDGE}}$, BUSY, SELECT, $\overline{\text{DATA STROBE}}$, $\overline{\text{INPUT PRIME}}$, INPUT BUSY, $\overline{\text{FAULT}}$,
データ入力コード	ＪＩＳコード　１６０文字
データバッファ	１行分，８０バイト　但し拡大文字は１文字で２バイト

⑥DATA1～8

8ビットパラレルのデータ入力です。

⑦$\overline{\text{DATA STROBE}}$

データを読み込む為の同期用入力信号です。通常はHighレベルでありLowレベルになった時データを読み込みます。

⑧$\overline{\text{INPUT PRIM}}$

プリンタに対してのリセット信号です。

⑨PE

紙がない時にHighレベルになります。

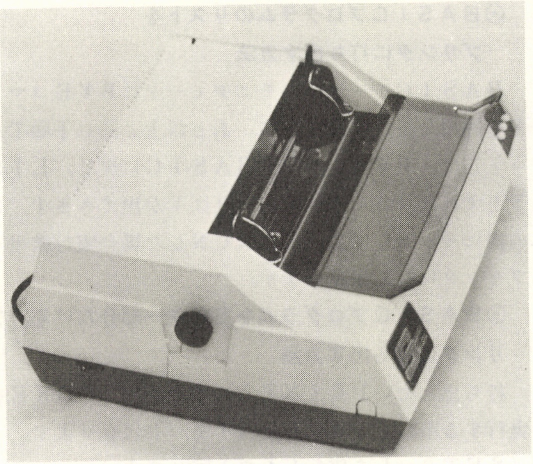
自分のマイコンにLP－80を接続する方法

①すぐにでも動かそうという人の為に

(イ)TRS－80の場合

拡張インターフェイスを持っている方は，その中にすでにプリンタのI／Fが入っていますので，ケーブルを購入して接続するだけでよいのです。拡張インターフェイスを持っていない方でもTRS－80toLP－80用として発売されているインターフェースを使用して，TRS－80のバスライン出力とプリンタの間に入れるだけで拡張インターフェースを使ってプリンタを動かすのと全く同じに使えます。

(ロ)ベーシックマスタの場合


《写真1》LP－80外観

ベーシックマスタのI／Oアダプターが日立より発売されていますので，これを使えばすぐにでも動かせます。プリンタと接続するケーブルもいっしょに入っていますので，何ら手を加える必要がありません。

(ハ)APPLEⅡの場合

APPLE用のインターフェイスが用意されていますので，これを利用して下さい。

(ニ)MCZ－80の場合

MCZ－80は内部のモニタにセントロニクスプリンター用のサブルーチンが入っていますので，それを利用します。用意する物としては，接続ケーブルだけでOKです。

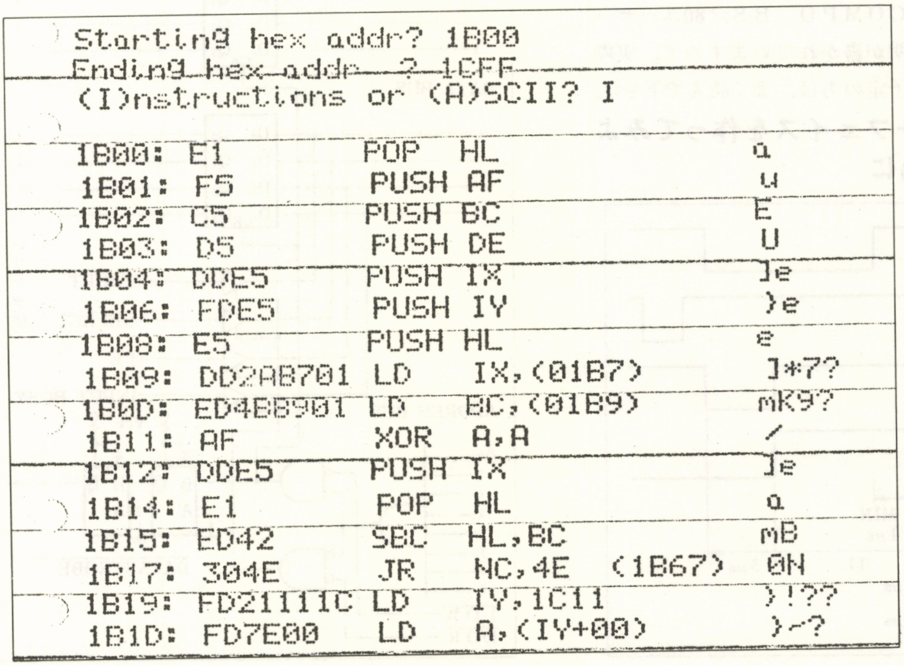
⊙モニタモード時にプリンタを使う方法

＞SET　0＝L
［RETURN］

これだけでよいのです。このようにすればいままで画面だけに出ていた物が画面とプリンタの両方に出力されます。プリンタに出力する必要がなくなって画面だけにしたい時は，

＞SET　0＝V
［RETURN］

を実行する事によって，画面だけに出力されます。



```
Starting hex addr? 1B00
Ending hex addr  ? 1CFF
(I)nstructions or (A)SCII? I

1B00: E1         POP  HL              a
1B01: F5         PUSH AF              u
1B02: C5         PUSH BC              E
1B03: D5         PUSH DE              U
1B04: DDE5       PUSH IX              ]e
1B06: FDE5       PUSH IY              }e
1B08: E5         PUSH HL              e
1B09: DD2AB701 LD   IX,(01B7)         ]*7?
1B0D: ED4BB901 LD   BC,(01B9)         mK9?
1B11: AF         XOR  A,A             /
1B12: DDE5       PUSH IX              ]e
1B14: E1         POP  HL              a
1B15: ED42       SBC  HL,BC           mB
1B17: 304E       JR   NC,4E   (1B67)  0N
1B19: FD21111C LD   IY,1C11           }!??
1B1D: FD7E00    LD   A,(IY+00)        }~?
```

▲LP－80の印字見本(原寸大)

⊙BASICプログラムのリストをプリンタに打ち出す方法

BASICモードからモニタモードにBYEコマンドを利用して，切替えます。あとは上と同じ手順でセットして，PPコマンドでBASICに戻し，LISTとすればプリンタと画面にリストが出てきます。この様にセットしてあれば，RUNした場合実行結果もプリンタに打ち出されます。

⊙BASICプログラムを実行中一部分だけを，プリンタに打ち出す方法

打ち出したいPRINT文のすぐ前で，POKEを実行する事によってPRINTモードになります。（SET0＝Lを実行したのと同じです。）

8Kシステムの時　POKE8144,147
16Kシステムの時　POKE16336,147
32Kシステムの時　POKE32720,147

このうちの，どれかを実行すればよいのです。

プリントモードを解除して画面だけにするには，

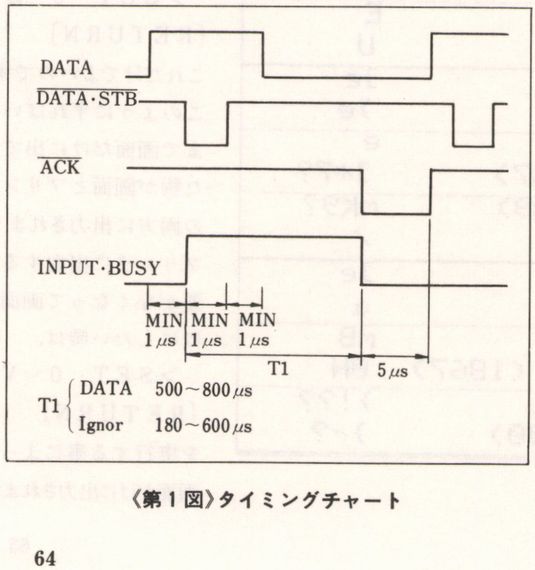
8Kシステムの時　POKE8144，240
16Kシステムの時　POKE16336，240
32Kシステムの時　POKE32720，240

を実行すれば，通常の画面だけのモードになります。

(ホ)TK−80BS，COMPO　BS／80の場合

TK−IFB−1というCMT／PRINTERI／FボードがNECより発売されていますので，これを利用すれば動かせます。COMPO　BS／80ユーザーズマニアルに詳しい説明が書かれていますので，実際にこのシステムで使う予定の方は，よく読んで下さい。

②自分でインターフェイスを作ってみようという人の為に


DATA
$\overline{\text{DATA·STB}}$
$\overline{\text{ACK}}$
INPUT·BUSY
MIN 1μs
MIN 1μs
MIN 1μs
T1
5μs
T1 { DATA 500〜800μs
Ignor 180〜600μs

《第１図》タイミングチャート

タイミングチャートを第１図に示します。また第２図では8080を使用した場合の回路例を書いておきます。この回路ではAレジに入っているデータをOUT命令を使って出力させ，SN74LS175でラッチさせます。このラッチパルスで同時に74LS123のワンショットマルチにトリガをかけ，約1μSのパルスを作り，さらにそのパルスの立下がりで次のワンショットマルチにトリガをかけ，$\overline{\text{DATA STROBE}}$信号を作り出しています。プリンタからの各種信号は，スリーステートゲートに入っています。ここでIN命令によってCPUが取り込んでチェックをします。

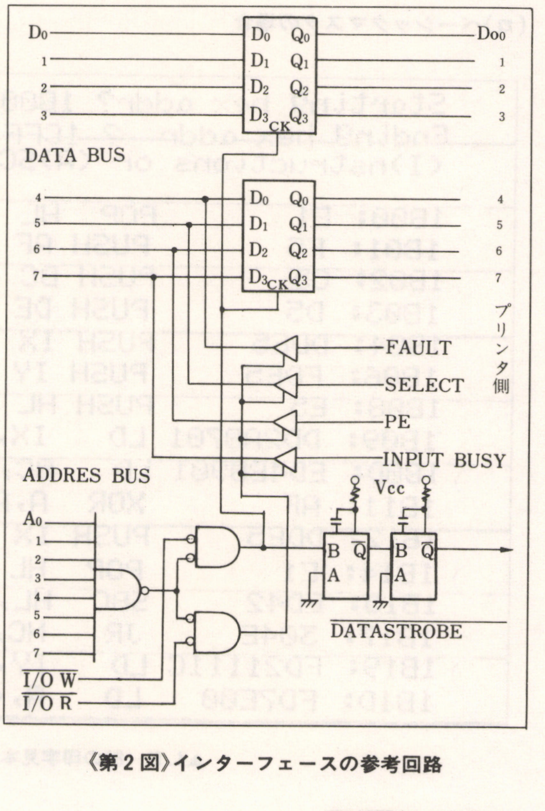
INPUT BUSYをビット7に持って来ているのは，データを一つ出す度にチェックする必要があるので，RLC命令でキャリーに入れてJCでINの所へ戻してやり，キャリーが0になったら抜け出して来るプログラムを組む時に便利かと思い，この様にしてみました。

③LP−80の機能をさらに使おう

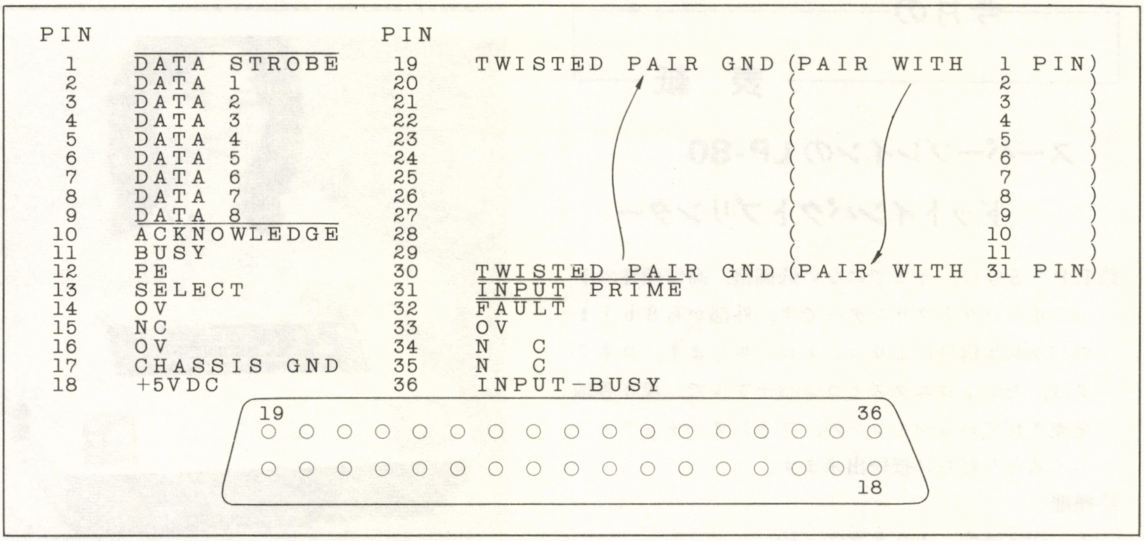
LP−80はいままで述べて来た以外に各種の機能コードが用意されています。

(イ)CR：キャリッジリターン

このコードは印字指令です。印字後改行の無有は内


D0
1
2
3
D0 Q0
D1 Q1
D2 Q2
D3 Q3
CK
Do0
1
2
3
DATA BUS
4
5
6
7
D0 Q0
D1 Q1
D2 Q2
D3 Q3
CK
4
5
6
7
プリンタ側
FAULT
SELECT
PE
INPUT BUSY
Vcc
ADDRES BUS
A0
1
2
3
4
5
6
7
$\overline{\text{I/O W}}$
$\overline{\text{I/O R}}$
B Q
A
B Q
A
$\overline{\text{DATASTROBE}}$

《第２図》インターフェースの参考回路



PIN		PIN		
1	DATA STROBE	19	TWISTED PAIR GND	(PAIR WITH 1 PIN)
2	DATA 1	20		(2)
3	DATA 2	21		(3)
4	DATA 3	22		(4)
5	DATA 4	23		(5)
6	DATA 5	24		(6)
7	DATA 6	25		(7)
8	DATA 7	26		(8)
9	DATA 8	27		(9)
10	ACKNOWLEDGE	28		(10)
11	BUSY	29		(11)
12	PE	30	TWISTED PAIR GND	(PAIR WITH 31 PIN)
13	SELECT	31	INPUT PRIME	
14	OV	32	FAULT	
15	NC	33	OV	
16	OV	34	N C	
17	CHASSIS GND	35	N C	
18	+5VDC	36	INPUT-BUSY	

《第3図》コネクタ接続図

部のディップスイッチによって切替え可能ですのでコンピュータからはCRコードだけでも使えます。

(ロ)LF：ラインフィード

1行分の改行指令コードです。

(ハ)VT：バーチカルタブ

このコードを受け付けると，内部のVFUメモリーのチャンネル2にセットされた位置まで，自動的に用紙送りをします。

(ニ)FF：ホームフィード

多行送りコードで，内部のVFUメモリーのチャンネル1にセットされたTOFの所まで自動用紙送りをします（TOF：トップオブホーム)。

(ホ)CAN：キャンセル

このコードを受信する前に，バッファに入っているデータをクリアします。

(ヘ)SO：シフトアウト

拡大文字指令コードです。1行の印字内で普通文字と拡大文字を混ぜて使うことも可能です。

(ト)SI：シフトイン

拡大文字指令を解除する指令コードです。

SO，SIの使い方の例は次のように。

AAA AAA AAA
↑ ↑
SO SI

(チ)DC1：ディバイスコントロール1

プリンタのセレクト指令コードです。このコードを受け付けるとプリンタはセレクト状態になります。

(リ)DC3：ディバイスコントロール3

プリンタのディセレクト指令コードです。このコードを受け付けるとプリンタはディセレクト状態になります。

(ヌ)GS：グループセパレーター

VFUメモリをセットする時のスタート信号です。

(ル)RS：レコードセパレーター

VFUメモリのセットを終了する為の指令コードです。

(ヲ)US：ユニットセパレーター

VFUメモリにセットされた書式に従ってVT動作させる為の指令コードで，次に続く1バイトでチャンネル指定をして，その書式に従ってVT動作をします。

チャンネルは1～12まであり，チャンネル1はTOF位置の設定に，チャンネル2～12はVT位置の設定に使います。

☆終わりに

いままでマイコンはどんどん値段が下がって来ているのに，I／Oがいつまでも高かったのですが去年あたりからは，KEYボードが多く出回って来て，そして今回この低価格のプリンタが発売されてさらに皆さんのマイコンがグレードアップしやすくなった事と思います。言ってみればこれでやっとマイコンが本格的に使える時代になって来たのではないでしょうか。

（＊スーパーブレーン(株)技術課）

今月の表紙

スーパーブレインのLP-80
ドットインパクトプリンター

◎ＬＰ−８０は，今までにない低価格，高信頼性のドットインパクトプリンターです。外部から８ｂｉｔのパラレル信号によりコントロールします。コネクタは，セントロニクスとコンパチブルで，現在各種発売されているマイコンの，プリンターインターフエイスとただちに接続出来ます。

◎機能

1．印字速度　１２５文字／秒
2．印字桁数　８０文字／行又は４０文字／行
3．各種コントロールコード，ＳＩ，ＳＯ，など
4．ＪＩＳコード，１６０文字
5．自己診断機能（テストパターン）

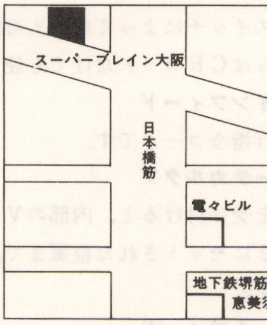
◎このＬＰ−８０は，秋葉原及び日本橋のスーパーブレインで発売しております。

価格　186,000円

◎大阪店オープンのお知らせ

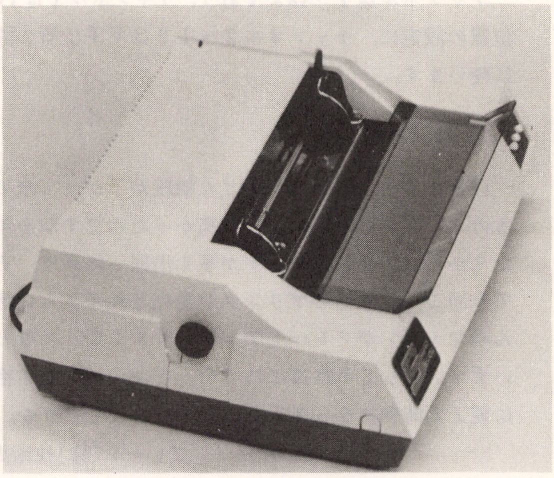
大阪のマイコンファンの皆様に，より一層のサービスを致すべく，スーパーブレインが日本橋に出店致しました。今後，益々御愛顧お願い致します。

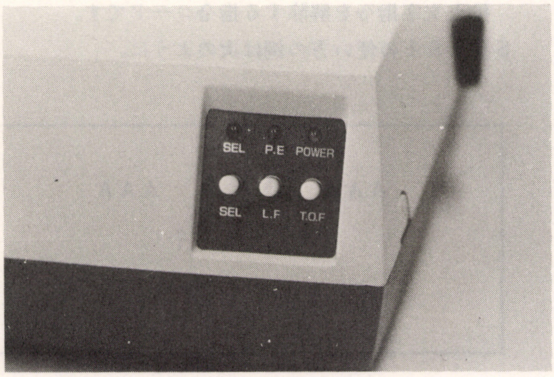
取扱い商品
○ＭＣＺ−８０システム，○コンピュカラーII
○ＴＲＳ−８０システム，○ＡＰＰＬＥII
○ＰＥＴ（ＣＢＭ），○ＬＰ−８０
○日立ベーシックマスター，
○その他各種ソフトウエアー，マニュアル類



〒556 大阪市浪速区日本橋筋４−41
TEL （06)644−5071（代）
営業時間　AM10：00〜PM7：00（木曜休）
〒101 東京都千代田区外神田１−15−16
秋葉原ラジオ会館７F
TEL （03)251−7337
営業時間　AM10：00〜PM7：00
年中無休

スーパーブレイン㈱





◆ 定期購読・直接購読のしおり ◆

弊社刊行の雑誌は、ご自宅直送方式の年間定期購読をお勧め申し上げます　スピーディーで確実、そしておトクな定期購読をぜひご利用下さいませ。

また　ご希望の雑誌・書籍が、ご近所の書店にない場合も右の振替用紙にて直接ご注文下さい。

■ 年間定期購読料

電　気　店	￥12,000	マ　イ　コ　ン	￥4,680
月　刊　Audio	￥ 6,600	ラジオの製作	￥7,200

■ 年間購読の特典

①各誌とも送料は弊社が負担させていただきます。
②特別号も通常の定価でご購読いただけます。
③電気店は、13冊分の購読ができます。
④マイコンは定期特別価格です。

◆確実な振替口座を利用してご送金ください◆

送金手数料が不要で、確実な郵便振替でご送金をお願い申しあげます。手続きは簡単です。右の郵便振替用紙に下記の必要事項を記入し、郵便局窓口に必要金額と共にご提出いただくだけですみます。

①購読申込書に必要事項をご記入ください。なお、書名、年度、号数等をはっきりご記入ください。
②払込通知票、払込票に送金合計金額と住所、氏名をご記入ください。払込通知票と払込票は絶対に切りはなさないようにしてください。
③弊社への御意見・御希望がございましたら、通信欄へ御記入下さい。
④すべて記入が終了しましたら、案内文のみ切り離して郵便局窓口に料金を添えて提出してください。

※振替によるご送金は、着本までに約２週間ほどかかりますのでお含みおきください。
　お急ぎの場合は、現金書留に、右購読申込書を同封してご送金ください。

電波新聞社の定期刊行物

だれにも出来る――

ラジオの製作

BCL・ハム・オーディオ・エレクトロニクスの入門誌。

定価600円 〒73円

家電・オーディオ・ビデオの専門月刊誌

電気店

定価1,000円
〒73円

全国の電気店経営者、従業員、販売会社、メーカー社員などを読者対象とした専門月刊誌。

オーディオのプレイマガジン――

Audio

定価 550円
〒57円

ソフトからハード・タウン情報に至るまでサウンドのトリコにしてしまう魅力タップリの月刊誌。

マイクロコンピューターがわかる雑誌

マイコン

定価 400円
〒45円

続々と開発されるハード、ソフト両面の情報を的確にとらえ、提供します。

※郵便局からの受領証を以て領収書にかえさせていただきます。特に必要な方は通信欄にその旨ご明記下さい。

購読申込書

昭和　年　月　日

この欄は、加入者あての通信にお使いください。

定期購読誌名	購読自	購読至	送金額（送料当社負担）
	年　月号	年　月号	円

購読希望書籍（雑誌）名	冊数	送金額（送料共）
		円
		円

フリガナ	会社名	所属
送付先住所 □□□-□□		

フリガナ	電話	年令	性別
送付先貴名　㊞		才	男・女

通信欄

この、払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵　政　省）

各票の※印欄は払込人において記載してください。

通常払込料金
加入者負担

払込通知票

口座番号	東京	5	十	万	千	百	十	番	金額	億	千	百	十	万	千	百	十	円
			5	1	9	6	1		※								

加入者名	株式会社 **電波新聞社**
料金	払込み　特殊　円
備考	
払込人住所氏名	※（郵便番号　　　　　　）
	■読者整理番号
受付局日附印	

この払込通知票は、機械で使用しますので、下部の欄を汚さないよう特に御注意ください。また、本票を折り曲げたりしないでください。（郵政省）

記載事項を訂正した場合は、その箇所に訂正印を押してください。

切り取らないで郵便局にお出しください。

通常払込料金
加入者負担

払込票

口座番号	東京	5	十	万	千	百	十	番
			5	1	9	6	1	

加入者名　株式会社 **電波新聞社**

金額	億	千	百	十	万	千	百	十	円
	※								

払込人住所氏名　※

備考

受付局日附印

切り取って郵便局へお出し下さい。

電波新聞社出版物一覧

54. 6. 1現在

シンセサイザーのすべて	1,500円	〒160円	発想の経営学	950円	〒160円
FMエアチェック入門	1,200円	〒200円	しつけ喪失の国ニッポン	850円	〒160円
アクセサリーのすべて'78	1,480円	〒200円	課長の経営学	870円	〒160円
スピーカーの完全自作	2,000円	〒200円	FM免許・明日では遅すぎる	780円	〒120円
ジュニアラジオ図解製作集第8集	1,200円	〒160円	間違いだらけのコンピュータ導入	1,200円	〒160円
リスニングルームのすべて	2,200円	〒200円	オフィス・コンピューター導入から活用まで	1,300円	〒160円
ステレオコンポ回路図集	2,500円	〒200円	マイコンガイドノート	1,500円	〒160円
新アマチュア無線受験マニュアル	1,200円	〒200円	エレクトロニクス用語辞典	2,500円	〒200円
アンテナ実践マニュアル	1,500円	〒200円	オーディオ用語辞典	2,500円	〒200円
新BCLマニュアル	1,400円	〒200円	マイコン用語辞典	1,800円	〒160円
アマチュア無線運用マニュアル	1,100円	〒160円	電気学入門基本18章	1,200円	〒160円
絵で見るマイコン入門	1,200円	〒160円	最新電子部品ハンドブック	4,800円	〒240円
アセンブラプログラミング	1,200円	〒160円	全TV回路図集第8・9・10集	各5,000円	各〒350円
ビデオカメラ撮りテクニック	1,800円	〒200円	全TV回路図集第11集 第12集 第13集	各5,500円	各〒350円
ラジコンハイテクニック	980円	〒200円	電子工業年鑑	15,000円	〒350円

※上記以外にも新聞・出版物がございますので最寄の本社支局へお問合せ下さい。

東京本社	03（445）6111
大阪本社	06（203）3361
名古屋支局	052（261）4541
札幌支局	011（641）5591
仙台支局	0222（27）7211
関東総局（高崎）	0273（26）3206
静岡支局	0542（54）6405
新潟支局	0252（45）2526
北陸総局（金沢）	0762（63）8661
福井支局	0776（22）4712
京都支局	075（221）8021
神戸支局	078（391）5885
広島支局	0822（28）5581
高松支局	0878（61）3111
下関支局	0832（67）7478
北九州支局（小倉）	093（521）4101
九州総局（福岡）	092（431）7411
九州販売センター	0963（80）7500
鹿児島支局	0992（20）1733
長崎支局	0958（45）0923
宮崎通信部	0985（25）4712
大分通信部	0975（45）7187

●愛読者カードで「マイコン」の編集にご協力下さい●

「マイコン」を皆さんの参加できる雑誌にしたいと心がけております。ぜひ皆さんのご意見、ご希望をお聞かせ下さい。ただちに誌面に反映させるとともに、貴重な資料として保管させていただきます。

必ずハサミでお切り取り下さい

郵便はがき

料金受取人払

141-□□

大崎局承認
25

差出有効期間
昭和55年3月
30日まで

（受取人）
東京都品川区
東五反田1—11—15
電波新聞社 出版部
マイコン編集部 行

ご住所	〒 TEL		
ご氏名	（ふりがな）	年令	オ
ご職業		お勤め先又は学校名	
購読いただいている当社刊行紙誌	□電波新聞　□電気機械工業新聞　□電波週刊コンピューター □ラジオの製作　□電気店　□月刊Audio　□その他		
どんなホビーを楽しんでおられますか	□オーディオ，□アマチュア無線，□エレクトロニクス工作 □カメラ，□車，□旅行，□その他（　　　）		
購読一般新聞名		購読雑誌名	

マイコン　7月号愛読者カード

●「マイコン」今月号の記事の中で、とくに関心のあった記事の中から3つのテーマをお知らせ下さい。

1.（　　　　　　　　　　）
2.（　　　　　　　　　　）
3.（　　　　　　　　　　）

●今後どのような記事を希望されますか

●本誌を何でお知りになりましたか

A□新聞、雑誌の広告で
B□人にすすめられて
C□当社からの案内で
D□(　　　　　　)で実物を見て
E□当社新聞・雑誌広告で
F□その他(　　　　　　)

●マイクロコンピュータをお持ちですか

A□すでに使用している＝使用機種名(　　　　　　)
B□使用していないが近々購入を予定している＝希望機種名
(　　　　　　)
C□当分使用する予定はない

●あなたはマイクロコンピュータで今後何をしたいと考えておられますか。

●日本マイコンクラブに　A□入会している　B□入会していない

電波新聞申込み欄（1ヵ月 2800円）

（日刊）**電波新聞**を　　月　　日より　　部申込みます。

氏名　　　　　　　　　　　　㊞

必ずハサミでお切り取り下さい

●「マイコン」は予約購読によりお手もとへ●

読者の皆さんに確実に「マイコン」誌が届きますよう予約購読をおすすめします。送料は本誌が負担いたします。

予約購読料：一ヵ年（十二冊）四、六八〇円

マイコンプログラム大募集！

マイコン誌上プログラム・コンテスト

月刊マイコンでは読者のみな様が作られたプログラムを誌上プログラミングコンテストとして大募集しています。マイクロコンピュータで最も楽しく，エキサイティングな部分はプログラムを作ることでしょう。

どんな簡単なものでもまず自分の手で実際に作ってみることがプログラミング上達のひけつです。大型のプログラムだけにかぎりません。ちょっとしたアイデアを生かしたもの，短くても身近かな生活の中で便利に使えるものなど何でもけっこうです。あなたの考えたプログラムをおよせ下さい。

毎月選考委員会で選考の上，最優秀作品作者３名に月刊マイコン特製多機能関数電卓を，その他作品をおよせいただいた方々の中から抽選で20名の方々にプログラミングに便利なテンプレートをお送りします。

応募方法

◎**プログラム言語**：機械語及びBASIC（使用機種を明示して下さい）

◎**プログラム内容**：何でもかまいません。独創的なアイデアのあるものを。

◎**応募形式**：プログラム・リスト及び内容の簡単な説明文，なるべくプログラムの概念を示すフローチャートを付けて下さい。カセットに納めたプログラムがあれば別個に付けていただいてもけっこうです。

◎**締切り**：毎月23日

◎**作品発表**：順次本誌誌上で掲載いたします。

＊お送りいただきました作品のうち，カセットテープ以外は返送できませんのでご了承下さい＊

最優秀賞

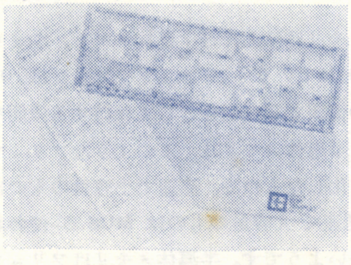
毎月
３名

関数電卓

（カシオFX-31）

応募者の中から抽選で

毎月20名　テンプレート



（コクヨEX-100）

郵送先

〠141 東京都品川区東五反田１－11－15
電波新聞出版部　月刊マイコン編集部
マイコンプログラム係

（右下の応募券を添付して下さい。）

３月号プログラム募集の応募作品の中から３名の方にマイコン特製電卓をお送りしました。

柳川　章さん（東京都江戸川区）
竹内洋之さん（埼玉県新座市）
笠島隆夫さん（兵庫県神戸市）

その他３月号応募分として，坂本晴夫さん（岐阜県）他19名の方にテンプレートをお送りしました。

また，本誌では，多くの方からの投稿をお待ちしています。内容はマイコンに関するハード，ソフト何んでもO.K.です。お寄せいただいた方々の中で優秀な作品にもマイコン特製電卓をお送りいたします。

マイコンプログラム
'79　7月号

短期集中講座

わかりやすい マイクロコンピュータの基礎から応用まで

第4回

矢田光治

メモリ

半導体メモリとは

マイコンのメモリはほとんど半導体メモリ，つまりICメモリが使われています。フリップフロップは「0」または「1」の情報を電気信号として保持する機能をもっています。半導体メモリは，このようなフリップフロップをIC化したもので，高速で小容量のものは**バイポーラ**，低速で大容量のものは**MOS**が使われていることが多いようです。半導体メモリはフリップフロップで構成されているため，RAMは電源が切れると記憶されている内容は消失してしまいます。このようなメモリを**揮発性メモリ**といいます。これに対して，電源が切れても記憶されている内容が残っているものを**不揮発メモリ**といい，ROMやPROMがあります。

半導体メモリは第1図に示すように記憶部，デコーダ，制御部から構成されています。記憶部は二次元テーブルやマトリックスのように構成され，アドレス信号の上位アドレスと，下位アドレス部からアクセスされ両方のアドレス信号が一致した**メモリセル**（記憶単位）が選択されるようになっています。

選択されたメモリセルは，制御部からR/W（リード／ライト）信号によって情報を読み出すか書き込むか決定されます（ROMは読み出すだけなのでこの信号線は必要ありません）。メモリセルからの情報またはメモリセルへの情報は，データ入力／出力線でメモリセルから読み出されたり，メモリセルへ書き込まれたりします。これら一連の動作を制御し，CPUとの情報交換のタイミングを調整するのが制御部です。

RAM

RAMとは，フリップフロップで構成されたメモリセルをランダムアクセス時にセット，リセットして，情報の読出しと書込みを瞬間的に行なうことができるようにしたメモリです。ランダムアクセスとは任意のアドレスに記憶されているデータを，アドレス指定によって直ちに読出し，または書込みすることをいいます。RAMにはダイナミックRAMとスタティックRAMがあります。

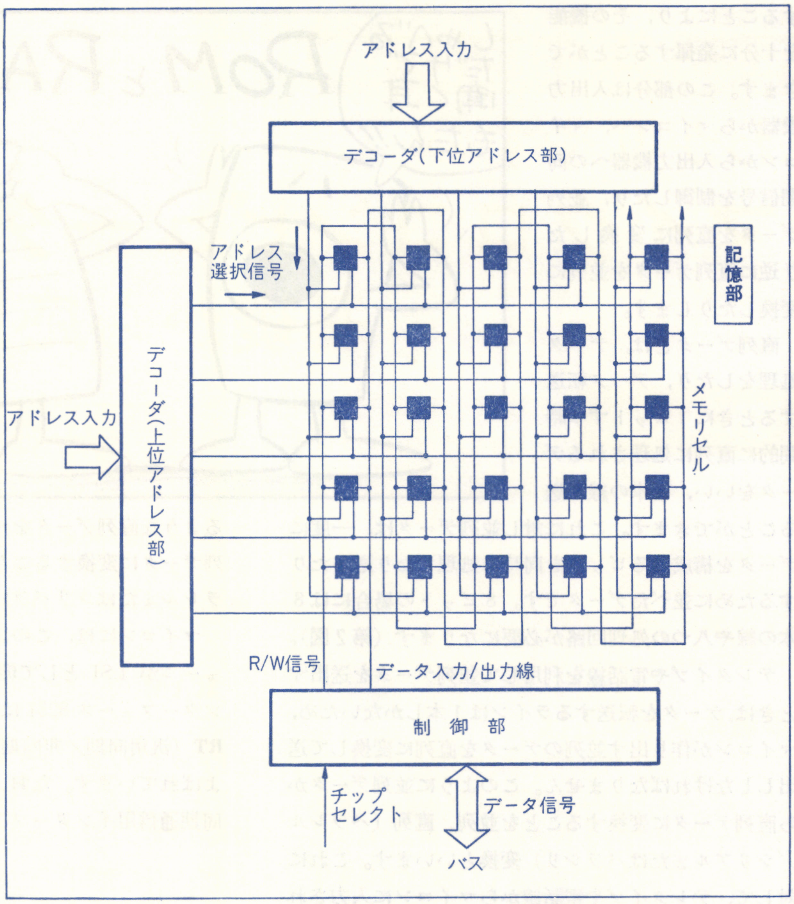
ダイナミックRAMの原理は「メモリ内のコンデンサに蓄積された電荷は，充電路を断にすると自己放電するのに数10msかかる」ということを利用してデータの「H」と「L」を記憶するものです。

しかし，完全にデータを記憶している時間は数msと短いので，記憶されたデータが消滅する前に同じデータを再書込みする必要があります。この再書込みをリフレッシュといい，あらゆるアドレスに対して行なわなければなりません。そのためメモリ周辺回路が複雑になり，ある程度の利用技術が必要となります。しかし，消費電力が小さく，動作速度も速く集積度が高いため，メモリ容量の大きなRAMを必要とする時に多く用いられます。現在256Kビットのダイナミック RAMも発表されています。

これに対してスタティックRAMはリフレッシュ不要のRAMで低容量のRAMとして用いられます。

スタティックRAMはフリップフロップ方式のメ

モリセルを持つメモリで，１ビット当りの消費電力が大きく動作速度が遅いという欠点があります。しかしリフレッシュやタイミングクロックが必要でないため小容量のメモリに多く使われています。また安価であることと，容易に使えることから，アマチュアの間では大変人気があり，大容量のものにも使われています。



《第１図》 メモリの構成

ROM

マイコンは小型軽量ということから制御対象の機器内に組込んで使われることが一般的です。そのため，プログラムは不揮発性のメモリにあらかじめ記憶しておかなければなりません。このような不揮発性のメモリには，ROM が使われています。ROM は読出し専用で，その構造は RAMと同じですが，書込み制御が必要でないため回路は簡単です。ROM にはメーカーが ROM 生産時に用いるマスク（記憶データにより異なるパターンをもつ薄い膜）を変えることによって作られる**マスク ROM** と，利用者が記憶データを書込むことできがる **PROM** に大別できます。

マスク ROM は，製造工程の中で使われるマスク情報を書込んでおいて ROM に記憶するため，再書込み不可能な ROM です。しかし，マスク ROM はメモリセルを一つのトランジスタで作ることができるので，集積密度が高く大容量チップが可能です。価格は製造工程でデータのパターンが決定するので，それまでの試作が大変ですが，大量生産すれば PROM より比較してかなり安価になります。しかし，少量の場合はマスク代などが高くつくため，かえって PROM より高くなることがあります。

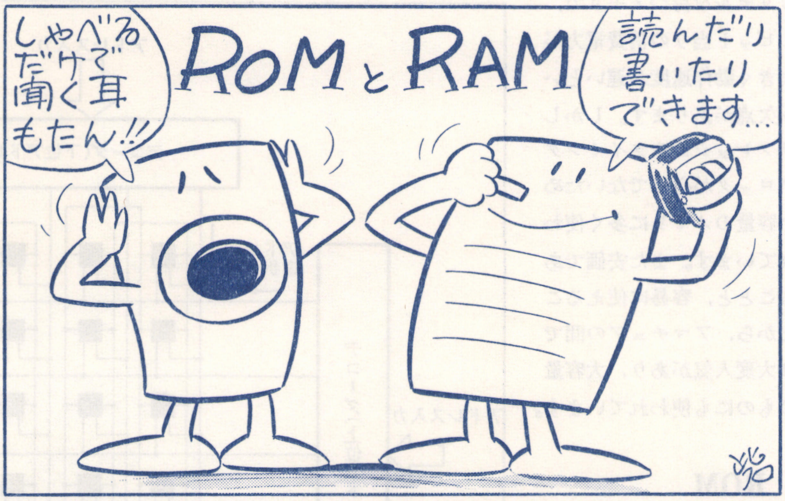
PROM はユーザが PROM ライタという書込み装置によってプログラムやデータなどを書込める不揮発性のメモリです。PROM にはヒューズを溶断して情報を書込むものがあります。これは再書込み不可能で，記憶の内容の消去や変更もできません。これに対して電極を絶縁の中に閉じこめて永久記憶させるものがあります。そして，その内容は石英ガラスの消去用窓から紫外線をチップに当てることによって消去できます。また電気的な方法で書込んである内容を消去できるものもあります。これらは再び改めて情報を書込めるので **EAROM**（イレーザブル・アンド・オルタネーティブ・ROM）とよばれています。

入出力モジュールの接続方法

直列データの接続

マイコンは通常，入出力モジュールを通して入出力機器（たとえば，テレタイプやテレビディスプレイ，キー・ボード，スイッチリレー，センサなど）と接続

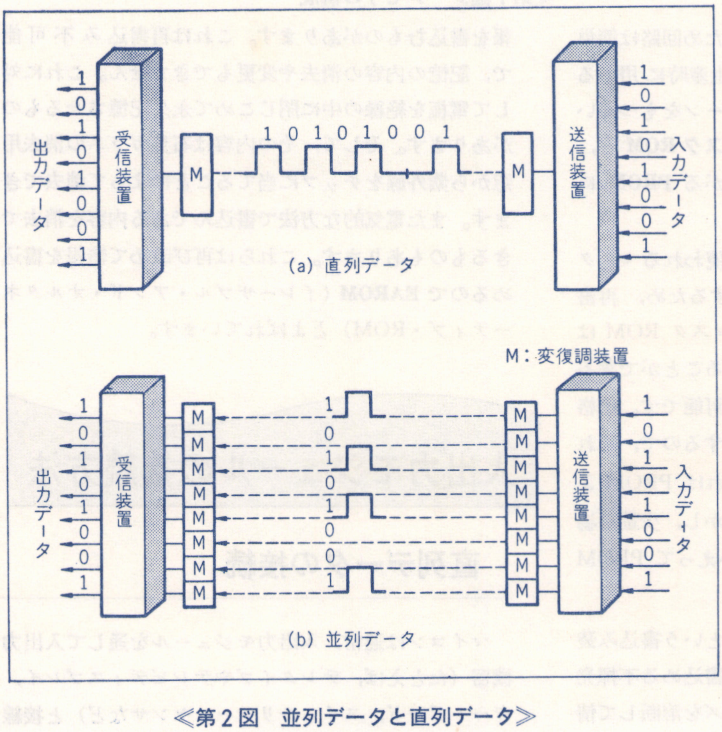
することにより，その機能を十分に発揮することができます。この部分は入出力機器からマイコンへ，マイコンから入出力機器への同期信号を制御したり，並列データを直列に変換したり逆に直列データを並列に変換したりします。


しゃべるだけで聞く耳もたん!!
ROMとRAM
読んだり書いたりできます…

直列データとは，データ処理をしたり，データ転送するときに1ビットずつ時間的に直列に処理されるデータをいい，1本の線で送ることができます。これに対し並列データは，一度にデータを構成するビットを同時に処理したり送ったりするために並べたデータです。8ビットの場合には8本の線や八つの処理回路が必要になります（第2図）。

テレタイプや電話線を利用して並列データを送出すときは，データを転送するラインは1本しかないため，マイコンが作り出す並列のデータを直列に変換して送出ししなければなりません。このように並列データから直列データに変換することを**並列／直列**（パラレル／シリアルまたはパラシリ）変換といいます。これに対して，テレタイプや電話線からマイコンに入力されるような直列データをマイコンで処理できるように並列データに変換することを**直列／並列**（シリアル／パラレルまたはシリパラ）変換といいます。

マイコンには，このような機能を有した入出力モジュールがLSIとして開発されており，入出力通信インターフェース8251はその典型的なデバイスで**USART**（汎用同期／非同期送受信用インターフェース）とよばれています。なお，モトローラ社では**ACIA**（非同期通信用インターフェース）とよんでいます。


出力データ
1
0
1
0
1
0
0
1
受信装置
M
1 0 1 0 1 0 0 1
M
送信装置
入力データ
1
0
1
0
1
0
0
1
(a) 直列データ
M：変復調装置
出力データ
受信装置
M
送信装置
入力データ
(b) 並列データ

≪第2図　並列データと直列データ≫

並列データの接続とポート

マイコンの入出力装置には直列データを扱う機器のほかに，4ビット8ビット，16ビットなどの並列データを扱う機器も多くあります。たとえば，紙テープリーダーやLED，ラインプリンタなどです。こうした機器をマイコンと接続するには並列にデータを処理する必要があります。また，入出力装置とマイコンの処理速度を比較した場合，マイコンは1/1000000秒＝1μsで処理することが可能なのに対し，入出力装置はどんなに迅くても1/1000秒＝1msです。いかにマイコンの処理速度が速いかわかります。そのため，マイ

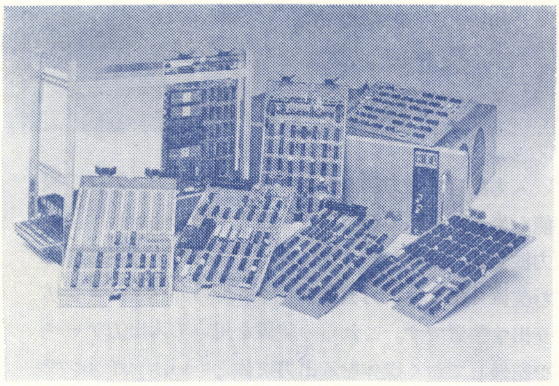
コンと入出力装置との間で何らかのタイミングをとってやる必要が生じます。こうした要求のもとに，用意されている並列入出力インターフェースが周辺インターフェース（PPI，プログラマブル周辺インターフェース）であり，インテル社の8255はその典型的なデバイスです。モトローラ社では PIA とよんでいます。

こうした入出力デバイスは，マイコンの入出力命令によって，アキュームレータと入出力機器番号Nで指定されるデバイス間においてデータが転送されます。INPUT 命令では入力装置からマイコンへ，OUTPUT 命令ではマイコンから出力装置へ，各入出力デバイスを通じてデータの転送が行なわれます。そして，それぞれの入出力デバイスの接続されている部分をポート（出入口）といいます。ポートはデバイスとバスの間に位置するので，データの転送用に用いているデータ・バスと同じビット数のデータ転送ラインをもっています。

I/O ポート番号 N はメモリのアドレスとは独立に設定する方法とメモリの任意のアドレスに設定する方法があり，前者はインテル社では標準的な I/O インターフェースとしており，後者はメモマップリド I/O といい，モトローラ社では標準的なインターフェースとしています。

バスと標準インターフェース

バスとはいくつかのデバイスの間でデータや信号などをやりとるするためのラインです。マイコンでは CPU とメモリ，CPU と I/O，メモリと I/O とのデータ転送共通路です。これには一方向にしかデータを転送できない**単方向性バス**と，両方向にデータ転送できる**双方向性バス**があります。バスには初期のマイコンのように，アドレスとデータを一つのバス・ラインで転送する方式もありますが，これは制御が複雑で処理速度も遅いことから最近ではアドレスを転送する**アドレス・バス**，データを転送する**データ・バス**，各種の制御信号の転送に用いる**コントロール・バス**をもつ**3バス方式（第3図）**をとっているマイコンが多くあります。また，これら三つのバスを合わせて**システムバス**といいます。ところでこうしたバスは CPU の種類によって異なるため，同じ装置を接続するにもいくつかの入出力インターフェースができて使いにくくなります。そこで，システム・バスを標準化しようという動きがあります。一つはアマチュア間に広まっている「S-100バス」であり，工業用規格として「HP-IB」，「CAMAC」インターフェースなどがあります。

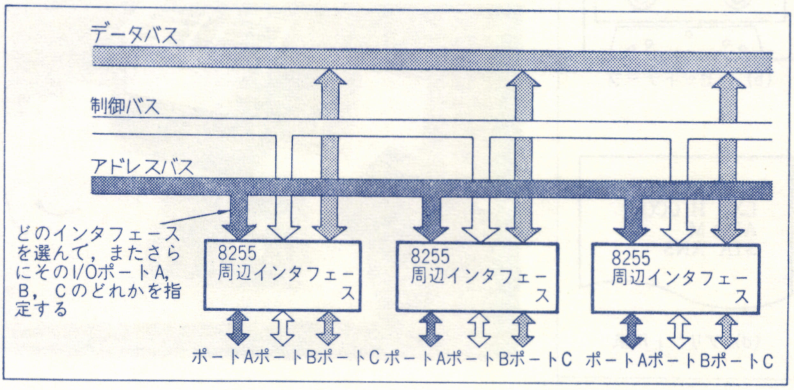


S-100 バスは米国の MITS 社の ALTAIR というマイコンに採用されたバスで，8080A用に作られました。次に IMSAI 社のマイコンにも採用され，現在ではパーソナルコンピュータの半数以上に採用されています。

HP-IB バスは計測器用のシステムを対象にしたインターフェースで，GP-IB，IEEE 488 などともよばれている標準インターフェースで，HP 社の特許にもなっています。

CAMAC は主として原子力や原子核計測用に用いられ，モジュール方式をとったユニットで構成されます。

HP-IB や CAMAC は国際的なインターフェースで，これから多くの計測器に採用されるものと思われます。



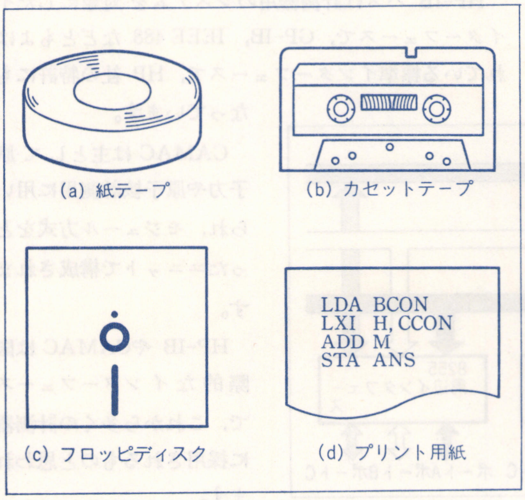
≪第3図≫　システム・バスと周辺インターフェース

マイコンに使われる入力装置と媒体

入力機器や出力機器，または入力と出力の両方の機能を備えた入出力機器などを周辺装置といいます。入力機器はマイコンの外からメモリなどへデータを読込む装置であり，出力機器はマイコンの外へデータを送り出す装置です。これらの装置を用いて入出力データを記録しておく媒体を入出力媒体といい，マイコンでは主として第4図に示すような紙テープ，カセットテープ，フロッピーディスク，プリント用紙などが使われます。また，テレビなどのように，光を媒体にしたものもありますが，これは手元に記録に残らないのでソフトコピーといい，プリント用紙に，記録したものが残るものをハードコピーとよんでいます。

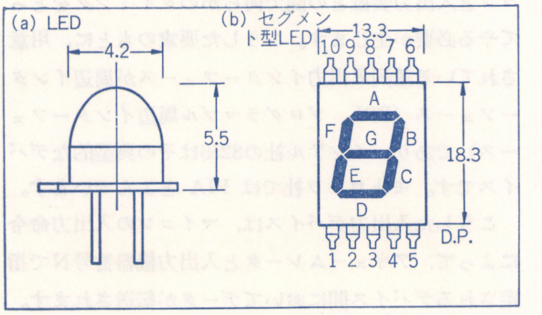
入力機器としてよく用いられるものに，細長い紙テープにせん孔されている情報を読み取る紙テープリーダ，電卓やタイプライタなどに使われている英数字や特殊文字をキー・インすることでデータを入力するキー・ボード，XY座標上の任意の点を指定できるジョイステック，TVなどの画面上の任意座標点に直接接することでデータを入力できるライトペンなどがあります。

出力機器としてはラインプリンタが多く用いられていますが，1行9文字から40文字のものが最も多く用いられており，感熱式や静電方式の安価なものもあります。また，電圧を印加すると可視光線を放出するLED（発光ダイオード）も操作パネルなどに用いられており，LEDを数字の字画に近似して一つのパッケージに収めたセグメントのものも多く用いられています（第5図）。



(a) 紙テープ (b) カセットテープ (c) フロッピディスク (d) プリント用紙

≪第4図≫ 各種の入出力媒体



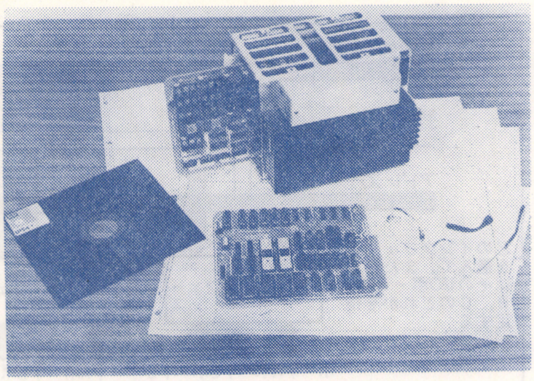
≪第5図≫ LED の例

さらに，家庭でよく使われているテレビをマイコン出力装置に用いることも多くあります。これは，自分の手元にあるテレビをマイコンのホビイストが利用できるところに特徴があり，文字や格子状のグラフィックの出力を，白黒，カラーどちらでも安価に利用できます。

工業用には文字を表示するキャラクタディスプレイと図形などを表示するグラフィックディスプレイが用いられていますが，これらの装置は大型コンピュータの端末として用いられています。

入出力機器として最もよく用いられているものにTTY（テレタイプライタ）があります。これはキー・ボード，プリンタ，紙テープリーダ／パンチャが一つの装置として使うことができるので大変便利です。TTYはASCIIコードに従っています。

補助記憶装置としては一方向に情報を記録するカセット装置と任意の記録場所に50msぐらいで記録できるフロッピーディスク装置があります。カセット装置にはデジタルカセットテープを用いるものとオーディ



オカセットテープを用いるものがあり，後者はアマチュアの間でかなり普及しています。フロッピーディスクは1枚のへなへなな薄いマイラの円板上に記録するもので，小型軽量で比較的安価です。

マイコンの使い方

ハードウエアとソフトウエア

普通の機械や電子装置は，そのものが持つメカニズムや電子回路だけで目的の動作や処理を行ないます。しかし，マイコンは，CPU やメモリ，各種入出力装置等のハードウエアだけでは動きません。ROM や RAMにあらかじめ目的とする処理にあったプログラムが記憶されていなければならないからです。そして，CPU からの制御信号で順次命令が取り出され，解説されて初めてマイコンとしての機能を発揮します。このようにマイコンはハードウエアとともに，マイコンを働かすための利用技術，すなわちプログラムなどのソフトウエアとがかみあって，初めてマイコンとしての役割を果たします。また，ハードウエアをソフトウエア化したものをファームウエアといい，ROM に書込まれたプログラムや，コンピュータの理解できる機械語を構成する基本動作や実行手順を示すマイクロ命令を集めたマイクロプログラミングなどはその代表的なものです。

現在，一般に使用されているコンピュータやマイコンは，内部に主記憶装置をもっており，そのなかにプログラムを記憶して自動的に計算を行なっています。これをプログラム内蔵式計算機とかプログラム記憶方式とよんでいます。この方式によってコンピュータのプログラムの作成・変更が容易になり，反復が自動的に行なえるので，融通性のある利用ができるようになっています。

しかしマイコンは，システムの一つの構成要素として制御対象に組み込まれて使用されます。そのため，プログラムも ROM の中に記憶されて用いられるので，誤まりのない正確なプログラムが要求されます。こうしたことから，マイコンをどのように適用していくかということが大切となります。そのための利用技術を総称してソフトウエアといいます。

データ処理と処理方式

事象や概念および命令などを表現するために，人間または機械によって処理できるように数字や文字，記号などで表わしたものをデータといいます。たとえば，天気図には晴とか雨，風向，風力などの状態が記入されています。これは事実を示す素材でありデータです。ところが，この天気図で天気予報を知った場合，ハイキングなどに出かけようとする人にとってはデータではなく，それを通して何らかの意味が得られるので情報となります。

与えられた情報から，目的に沿った情報を得ることを情報処理といい，与えられたデータから必要な情報を得るための処理をデータ処理といいます。たとえば，数値計算や，個々の伝票を分類・照合・集計・作表などの手段によって，各種の資料を得ることをさしています。情報処理はデータ処理を含めた広い意味で使われています。

このような情報処理を行なう方式には，バッチ処理，実時間処理，会話型処理があります。

バッチ処理では，ユーザ（利用者）がコンピュータに処理させる仕事の単位をジョブといい，いくつかのジョブを一まとめにしてコンピュータに入力して処理する方式で，一括処理ともいいます。バッチ処理では業務によって月単位，週単位，日単位などにまとめて

ソフトウェアとハードウェア
ソフトウェア
ハードウェア
二人三脚ではじめて活用できます‥

処理をします。

これに対して，データが発生したらすぐにコンピュータにそのデータを入力し，一定の必要な短い時間内に応答があるような処理方式を実時間処理（リアルタイム処理）といいます。実時間処理では，データが発生したら直ちに処理されて，結果が得られないと困るような仕事や制御などに用いられます。

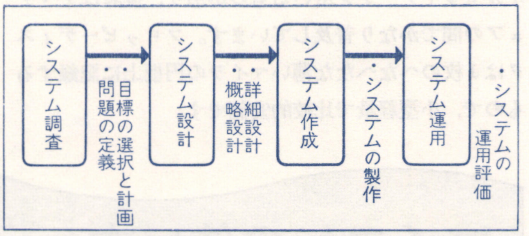
会話型処理とは，コンピュータと人間が TTY やディスプレイ装置などを通して情報をやりとりしながらプログラムを作成したり，各種の処理を行なわせる方式をいいます。

マイコンシステム開発の手順

マイコンをどのように適用していくかということを考える場合，マイコン，制御対象，人間などを構成要素としたシステムとしてとらえ，情報の流れ（各種の制御信号なども含む）を中心にして，それらを総合的に把握する必要があります。そのためには，目的を明確にし，合理的に設計を進め，マイコンの役割を明らかにしたうえでプログラムを作成しなければなりません。これらの作業を合理的に行なっていくことがシステム開発であり，第6図に示す手順で行なわれます。

システム調査は現在および将来の環境について広範囲に調査分析し，システム設計やシステム開発に必要な情報を収集する段階で，問題を定義してその目的を選択し，作業の進め方に関する計画を立てることが大切です。

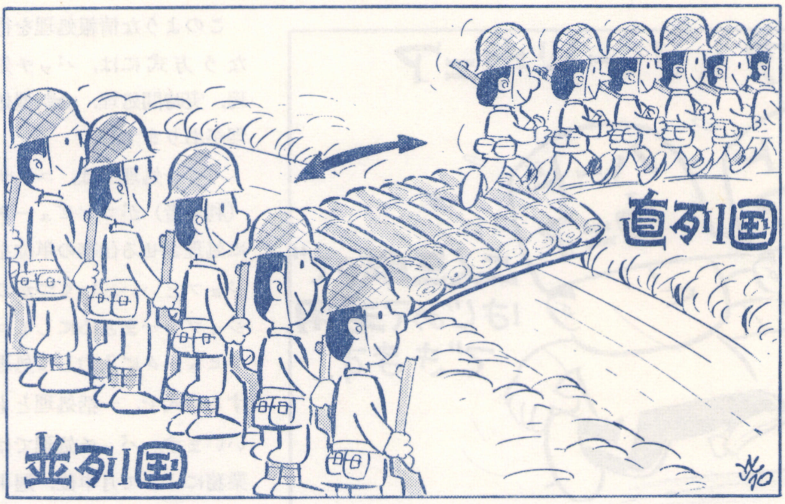
システム設計は，システム調査から得られた内容について問題点を調べ，それらをいくつかに分けて分析し，新しいシステムを設計する段階です。新しいシステムを作成する場合，目的をよく理解してその目的を遂行するうえでどのような機能が必要かを具体的に詳細に検討する必要があります。その結果に基づいて，マイコンにどのような機能を分担させるべきか明確にして，ハードウエアとソフトウエアで行なう機能を設定します。そして，その機能を一連の手続き，すなわちアルゴリズムとして表わします。そのうえでプログラムやハードウエアなどを製作する段階に入ります。



≪第6図≫　システム開発の手順

システム作成の段階では実際のシステムの作成，すなわちハードウエアの製作，プログラミング，総合テストなどを行ないます。プログラムはマイコンに指示を与えることのできる命令を使って，アルゴリズムや論理を実現させるものです。プログラムはコーディングシートと呼ばれるます目の入った用紙に書き込むのが一般的です。なお，プログラムを作成することをプログラミング，コーディングシートにプログラムを書くことをコーディングといいます。コーディングシートに書かれたプログラムは紙テープにパンチされたり，直接 TTY などのキー・ボードからマイコンに入力されます。

そして，プログラムはアルゴリズムや論理に誤りがないかチェックされ，誤りがある場合はこれを修正する必要があります。この作業をデバッグ（虫とり，手直し）といい，完全にデバッグされ，システム設計された機能を十分に発揮するプログラムは，最終的に ROM または PROM に書き込まれます。ROM は ROM 作成工程でマスクパターンの作成によってプログラムの書き込みが行なわれるので，ROM のメーカに依頼しなければなりませ



ん。PROM への書き込みは PROM ライタと呼ばれる装置によってプログラムの書き込みを行なうことができるので，ユーザ自身が直接プログラムを PROM に書き込むことができます。

完成したマイコンシステムは最終テスト後運用に入ります。運用に入ったシステムは稼動状況について把握して運用評価を行ない，アフターサービスやシステムの改良などを行なうことが大切となります。

プログラムの処理手順

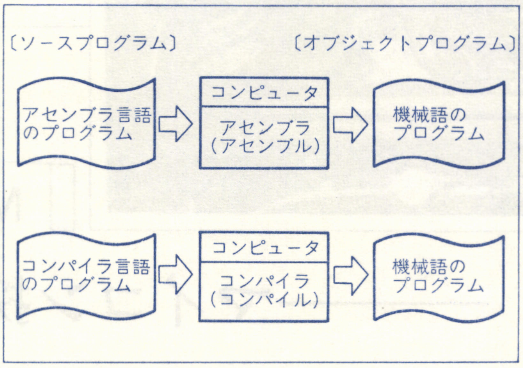
プログラムは一定の約束（これを文法という）に従って書くことになっており，これをプログラム言語といいます。日本人は日本語，英国人は英語といったように，その国によっていろいろの言葉があるように，コンピュータの種類によってプログラム言語も異なります。

プログラム言語にはマイコンが解説できる機械語と，人間にとって覚えやすい記号を使って表わすアセンブラ言語および人間の日常の言葉に近い高水準言語があります。

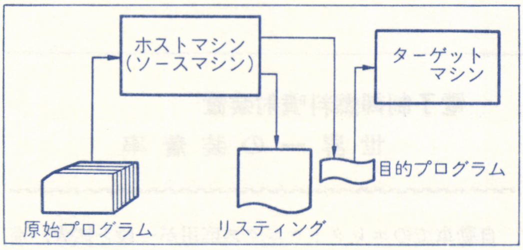
機械語のプログラムはマイコンがそのまますぐに理解できます。しかし，アセンブラ言語や高水準言語で書かれたプログラムは，人間にわかりやすい言語であっても機械にはそのまますぐに実行できません。そのため，人間に都合のよいアセンブラ言語や高水準言語のプログラムは機械語になおす必要があります。これをアセンブルまたはコンパイルといいます。アセンブルまたはコンパイルを人間が行なうのは大変なので，マイコンや他のコンピュータで翻訳できるようになっています。たとえば，アセンブラ言語のプログラムを変換するものをアセンブラ，高水準言語のプログラムを変換するものをコンパイラとかインタプリタとよんでいます。そしてアセンブルやコンパイル前のプログラムを原始プログラム(ソース・プログラム)，翻訳されて機械語になったプログラムを目的プログラム（オブジェクト・プログラム）といいます。

こうしたアセンブルやコンパイルを直接処理させるターゲット・コンピュータで行なわせることをセルフ・アセンブルまたはセルフ・コンパイルといい，

のように，他のコンピュータシステム（これをホスト・コンピュータまたはソース・マシンという）で行なうことをクロス・アセンブルまたはクロス・コンパイルといいます。



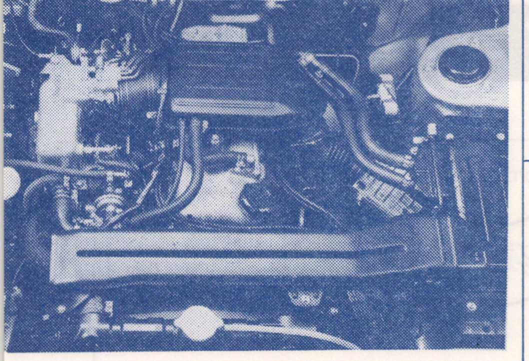
≪第7図≫　アセンブラとコンパイラ



≪第8図≫　クロス処理

プログラムを作成する場合，1回の翻訳作業でプログラムが完全に動作するとは限りません。プログラムの書き誤まり，ロジックミスなどが常に伴うからです。プログラムの書き誤りはアセンブルやコンパイル時にエラーメッセージとして出力され，ロジックミスはマイコンを実行させることによってわかります。そこでプログラムのデバッグをしなければならないが，その作業は容易でなくかなりの日数を必要とします。そのために，シミュレータやトレーサ，ダンプ，などのデバッガを用いてエラーの原因を見つけ，エディタなどを用いてプログラムを修正してプログラミングを進めます。また，作成されたプログラムはローダといわれるプログラムによってメモリに記憶します。

このように，マイコンのプログラミングには多くデバッガやエディタ，ローダなどが用いられます。これらをシステム・プログラムといい，コンピュータのすぐれた能力をなるべく容易に使い得る手段として，また，コンピュータのハードウエア上の特徴を最大限に利用できるように設計されており，これらを集積して使いやすくしたものをオペレーティングシステム（OS）とよんでいます。機能面から見ると OS は制御プログラム，言語プロセッサ，サポート・プログラムに分けられます。



マイコンニュース

MICOM Technology

——マイコン採用も近い——

カーエレクトロニクスの現状

電子制御燃料噴射装置 世界一の装着率

自動車でのエレクトロニクス応用が一段と拡大，進展しています。わが国自動車業界は世界で最も厳しい53年排出ガス規制適合車を昨年相次いで発売，それらの規制適合車がでそろい，規制基準技術をマスターした現在，エンジン制御を中心にエレクトロニクスの活用は本格化し始めました。電子制御燃料噴射装置の装着車は急増しており，日産自動車は昨年の段階で生産する全乗用車の34.5%に向上，この装置の生産を担当している日本電子機器（群馬県伊勢崎市，水津肇社長）は今54年度は対前年度比30%増に当たる50万台の生産を計画。一方，トヨタ自動車工業は昨年において装着率は12.3%でしたが今年第１四半期（１—３月）では16%強に上昇しました。精密な燃費，排気ガス制御を行う電子制御燃料噴射装置の装着ではわが国が世界をリード，自動車各社はこの実績をもとに次の焦点となっているマイクロコンピューターによるエンジン，ダッシュボード制御実用化に力を入れています。

マイコン採用も近い

自動車でのエレクトロニクス活用は多分野にわたりますが，このところ急激な動きをみせているのがエンジンの制御です。電子制御燃料噴射装置はわが国では西独ロバートボンシュ社から関連技術を導入した日産系の日本電子機器とトヨタ系の日本電装が生産メーカーで，53年規制適合，燃費の削減に利点を発揮しました。

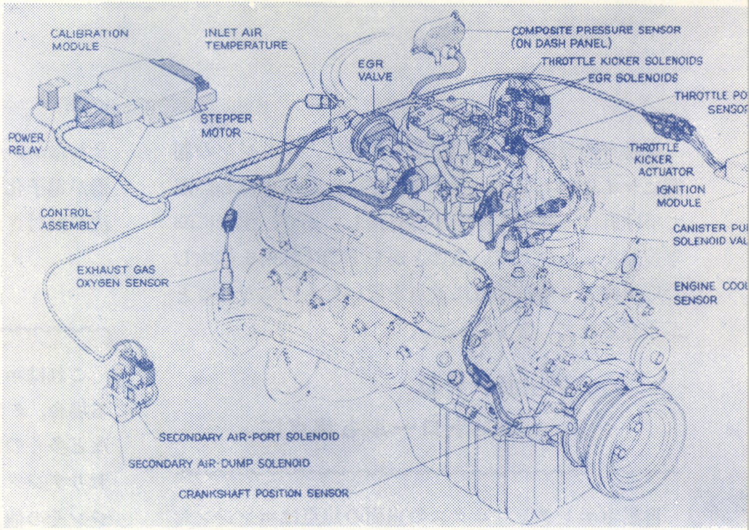
日産，トヨタの自動車メーカーはこの装置（EGIあるいはEFI）の装着率向上を自動車でのエレクトロニクス活用の代表的な成功例とみており，一方，電機業界にとってもこの装置は１台につきＩＣを15個以上，半導体を70点使用など電子部品点数がカラーテレビなみの200点以上に達していることから自動車エレクトロニクス市場の幕明けを示すものと受け止めているところが多いようです。

日本電子機器によると同社のEGI生産数量は50年度が12万5,000台，51年は28万7,000台，52年は38万3,000台，昨年は39万台，今年度は「50万台を目標とし，最終的にはコストダウンを重ね50%程度まで高めたい」（水津社長）そうです。

電子制御燃料噴射装置は日本電子機器，日本電装合わせて昨年は50万台程度の生産量だったものが今年は倍増の100万台に達しそうな勢いであり，高性能，低燃費の日本車の名声を世界に高めることになりそうです

53年度規制を一巡した現在自動車業界では「今までのアナログ処理からマイクロコンピューターによるデ

マイコン採用も近いカーエレクトロニクス


CALIBRATION MODULE
INLET AIR TEMPERATURE
COMPOSITE PRESSURE SENSOR (ON DASH PANEL)
EGR VALVE
THROTTLE KICKER SOLENOIDS
EGR SOLENOIDS
THROTTLE PO
SENSO
STEPPER MOTOR
POWER RELAY
THROTTLE KICKER ACTUATOR
IGNITION MODULE
CONTROL ASSEMBLY
CANISTER PU
SOLENOID VAL
EXHAUST GAS OXYGEN SENSOR
ENGINE COO
SENSOR
SECONDARY AIR-PORT SOLENOID
SECONDARY AIR-DUMP SOLENOID
CRANKSHAFT POSITION SENSOR

ジタル処理技術により燃費削減，排気ガス対策を図る」（日産自動車中央研究所・電子研究所渡辺顕一所長）が焦点となっています。すでに米国の３大自動車メーカーは生産台数は限定されているもののマイクロコンピューターをエンジンの制御に使った乗用車を発売しており，今秋発表される米国の80年型車では，このような新車がぐんと増えるという観測が濃いようです。

わが国自動車業界は電子制御燃料噴射装置による実績を基盤にマイクロコンピューターによるエンジン制御車の開発を進めており「近い将来登場する」（前出，渡辺所長）段階。これによって自動車エレクトロニクス市場は本格的なものとなり，マイクロコンピューターの導入は新センサーの開発，新部品の応用など，電機業界にも大きなインパクトを投げかけることが必至です。

燃費削減に重点

「自動車新技術の一つの大きな動きは，自動車エレクトロニクスの活用」（日産自動車）であり機構技術に電子技術を融合させ，燃費削減，排気ガスの浄化を図る技術開発に拍車がかかっています。

わが国自動車業界は53年排気ガス対策を一巡させ，今後は燃費の削減に重点を置いた開発に力を注いでいます。53年対策を乗切る上で大きく前進したのは電子燃料噴射装置（ECFI）採用車種の増大。日産がすでに53年の段階で乗用車の30％以上に採用，トヨタは同時期12.3％から今年第１四半期（１―３月）では16％以上に高まったそうです。

世界をリード

燃費の削減に効果的で，かつ排気ガス対策にも威力を発揮するECFIの採用ではわが国は世界をリードしており，これはまた自動車におけるエレクトロニクス活用の成功例と自動車メーカーではみています。

一方，米国では排気ガス対策を目的にゼネラル・モーターズ（GM）が77年型車の一部にマイクロコンピューター（ロックウェル・インターナショナル社製P・MOS・PAC）による点火時期制御機構“マイサー”を採用，78年型ではフォード社がEEC-I（東芝製12ビット・マイクロコンピューター採用）クライスラーは点火時期制御“スパーク・アドバンス・コントロール”（RCA社1802）および多機能ラジオ／クロック（RCA社1802）とマイクロコンピューターの応用に着手。GMが78年型で採用した“トリップ・コンピューター”（モトローラ社6800）同様クライスラー社が79年型の一部で採用している“トリップ・コンピューター”（モステック社3870）も話題を投げかけました。

マイクロコンピューターによる本格的な排気ガス制御をいち早く実用化したフォードは78年型のEEC-I技術を前進させたEEC-IIを79年型の一部に採用，東芝およびテキサス・インスツルメンツ社両社が特別設計による12ビット・マイクロコンピューターをそれぞれ４万個，計８万個納入することになっています。

米国自動車業界は，これまでの排気ガス対策のためのマイクロコンピューター応用を前進させ今後は燃費改善にも重点をおいた応用開発に力が入れられるものとみられ，今秋に相次いで登場する80年型の内容に関心が集まっています。

わが国は燃費削減に効果を発揮するECFIの採用で前進していますが米国なみにマイクロコンピューターをエンジン制御に活用していく方向は一致しておりこのような車種が「近い将来」（日産自動車）に登場する見通しです。

自動車へのマイクロコンピューター応用では昨年三菱自動車が高級車“デボネア”にマイクロコンピューター制御による自動車ラジオ（日本電気製４ビット１チップ型マイクロコンピューター）を採用したのを始め，日産自動車は今春発売した“シルビア”および“ガゼール”にドライブコンピューター（日立製４ビット・１チップマイクロコンピューター HMCS-45）を注文装備，日産自動車では，この装置の装着は今後，本格的にマイクロコンピューターを応用していくための環境試験などを含めての第一段階であることを強調しています。

自動車業界関係者の話を総合すれば，エンジンの制御にマイクロコンピューターを使った乗用車はわが国で早ければ今秋にも登場する見通しであり，すでに53年規制を乗り越えていることからECFI技術を拡大した応用により燃費節減に重点を置いたものになることが予想されています。

ダッシュボードのコントロールも焦点に

自動車エレクトロニクスの当面の焦点はエンジンおよび排気ガス制御にマイクロコンピューターを応用し省エネルギー，公害対策を推し進めていくことですが，マイクロコンピューターの応用で注目されているもう一つの焦点はダッシュボードのコントロールです。

GMのトリップコンピューターや日産のドライブコンピューターは運転するに当たって便利な情報を提供するものですが，ダッシュボードの電子制御は今後ますます進展することが必至とみられています。

GMは78年型セビルにデジタル表示速度計を採用しましたが，今後は速度，回転，温度，油圧などの各計器が電子化し，デジタルあるいはアナログ表示する方法が検討されています。

多機能表示可能に

これはエンジンをマイクロコンピューターで制御する場合，クランクシャフトの回転数，温度，油圧，速度など多くの情報はデジタル信号に変換され処理されておりデジタル制御の電子ディスプレイにすれば，エンジンその他との整合がとれることによります。また，電子ディスプレイは表示に柔軟性があり，多機能な表示が可能なことも利点の一つです。

米国自動車業界は80年型において電子ディスプレイを採用した車種を発売することを計画しているとされ，速度，エンジン回転数，水温，油圧，燃料量などを表示する多機能の電子ディスプレイが採用されそうです。

ディスプレイの制御および情報処理にマイクロコンピューターが採用される可能性は極めて高く，運転者は走行に必要な情報を的確に選択，自動車メーカーは

●ドライブコンピュータ わが国初の採用

日産自動車は，わが国で初めての“ドライブコンピュータ”を「シルビア」と「ガゼール」に積載しました。ドライブコンピュータはセンターコンソールに組み込まれ電卓型のキーボードになっています。

主な機能は，

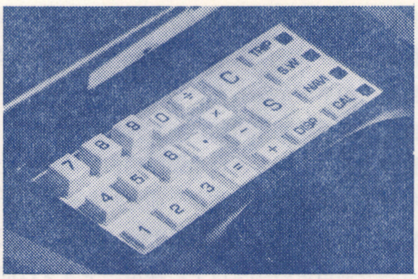
■積算トップメータ＝走行距離に応じて10m単位で積算します。

■減算トリップメータ＝任意の距離を数字ボタンで入力すれば，走行距離に応じて10m単位で減算していき，残り距離が0.5km以下になるとブザーがなります。

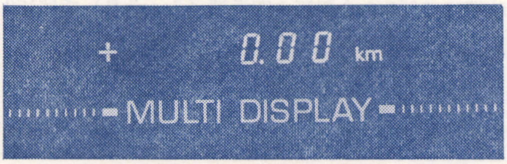
■積算ストップウォッチ＝１秒単位で積算，押す度に停止と開始をくり返します。

■減算ストップウォッチ＝任意の時間を入力すると，１秒単位で減算していきます。キーを押す度に減算の停止と開始をくり返します。また残り時間が30秒以下になるとブザーがなります。

■ナビメータ＝任意の車速を数字ボタンで入力すると，入力車速に対する現時点での遅れ，進みが誤差時間として表示されます。



◀センターコンソールに組み込まれた操作ボタン



▲数字はディスプレー盤に表示

■計算機＝一般の小型計算機と同じ要領で四則演算ができます。

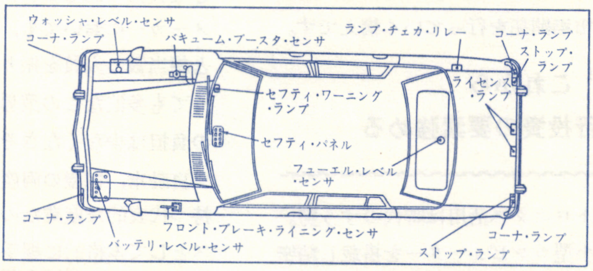
両車種は，斬新なスタイルと相まってＥＧＩ＝電子制御燃料噴射装置付きエンジンやコンポーネントオーディオシステムなど本格化し始めた自動車エレクトロニクスを取り入れた新車種です。

日産自動車

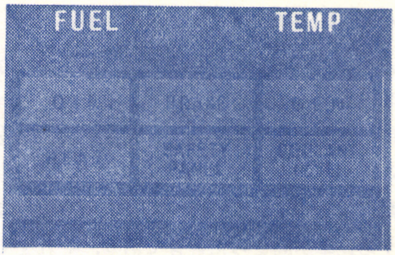
●車の中にもセンサがいっぱい

車の中にも安全を保つためのセンサがいろいろ入っています。それらセンサの集めたデータは全て運転者の情報として前面パネルに表示するようになっています。東洋工業のセイフティパテルはバッテリ液面の低下，燃料残量の減少，パッドの減少，ウォッシャ液量の低下，ブレーキ用バキューム圧の低下，ストップランプのバルブ断芯，コーナ・ランプのバルブ断芯，ライセンス・ランプのバルブ断芯などを集中的に運転者に知らせます。

その他にも，オイルやブレーキ，ガス等の異常を知らせる集中ワーニング等も設置され，まさに現代の車は，センサのかたまりといえます。

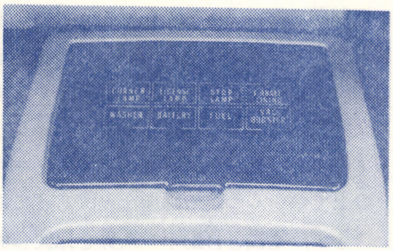

ウォッシャ・レベル・センサ
コーナ・ランプ
バキューム・ブースタ・センサ
ランプ・チェカ・リレー
コーナ・ランプ
ストップ・ランプ
ライセンス・ランプ
セフティ・ワーニング・ランプ
セフティ・パネル
フューエル・レベル・センサ
コーナ・ランプ
フロント・ブレーキ・ライニング・センサ
バッテリ・レベル・センサ
コーナ・ランプ
ストップ・ランプ

◀センサー配置場所



◀集中ワーニング

▶セイフティパネル


CORNER LAMP
STOP LAMP
WASHER
BATTERY
FUEL

設計の柔軟性，配線数や保守の簡便化といった利点を見いだそうとしています。

わが国では警報システムの装着も高まっており，トヨタの場合“ＯＫモニター”の装着率はコロナで30％，スターレットで20％に達しているといいます。ダッシュボードへのマイクロコンピューター導入は，このような警報システムの充実にも効果をあげることが期待されており，自動車のデジタル制御はますます本格化しそうです。

各社，意欲的に市場開拓

半導体，一般電子部品メーカー各社は自動車エレクトロニクス市場の拡大に対応し，市場開拓，販売体制強化に乗り出しています。すでに自動車および自動車電装品メーカーと取引関係を確立しているところは多く，一昨年当たりからは既存の取引とは別に今後のマイクロコンピューター制御，排気ガス対策関連を開拓するため，特別の市場開拓チームを設置することも目立っています。開発期間が長くかつ各種センサー用など新しい部品開発が必要とされるため，このような特別チームが柔軟な市場開拓を展開しようというものです。

東京芝浦電気は，フォード社79年型車向けにEEC-Ⅰを２万台，EEC-Ⅱを４万台供給中。国内では今秋からマイクロコンピューター搭載車が登場しそうなことから，この分野で実績を持つ唯一のわが国半導体メーカーとして需要の増大を期待しています。日立製作所は自動車機器事業部が日産向けに各種の電装品を供給しており，自動車エレクトロニクス市場には万全の備えを敷いています。このところ半導体部門も自動車メーカーとの交流を密にしており，マイクロコンピューターを前面に出して受注を確保する構えです。

日本電気は東芝や日立に比べると今のところ表だった受注成果を上げていませんが，市場開拓には力を入れており，マイクロコンピューターでは機種が豊富なことや国産最大手であることから二次供給も含め，大幅な需要増大を期待しています。

このほか，三菱電機，沖電気工業，富士通／富士通テンなどマイクロコンピューターの市場拡大を期待しており，サンケン電気はオルターネーターダイオード，ハイブリッドＩＣの実績を生かし，市場開拓を強

化しています。

外資系ではテキサス・インスツルメンツ社，モトローラ社，フェアチャイルド社，ナショナル・セミコンダクター社いずれも市場開拓に力を入れており，モトローラ社は近く自動車技術研究所を国内に設置する構えです。

ナショナル・セミコンダクター社はアナログ／デジタル・コンバーターを始め，高精度なリニアICなど豊富な標準製品を揃えており，わが国でも自動車用として今後は本格的な市場開拓を行っていく構えです。

“相互交流”これから 先行投資の要素強める

自動車でのエレクトロニクス活用は時代のすう勢。航空機やミサイルが小型コンピューターを搭載し精密な制御を行っていることに例えて，自動車でのエレクトロニクス活用は遅れているとの指摘も少なくありませんがこの動きは自動車業界にかつて経験したことのない大きなインパクトを与えていることは間違いありません。以下，自動車とエレクトロニクス両分野融合の上でのいくつかの課題をとりあげてみます。

まず，電機と自動車の業界を比較し異なる点をあげれば，生産規模の違いはともかく，業界構造が大きく異なる点がよくいわれます。自動車ではトヨタ，日産の二大メーカーが大きな市場占有率を持ち部品企業は自動車メーカー間の系列がはっきりしています。

電機，とりわけテレビや洗たく機のような家電産業に比べれば自動車は開発期間（2―3年）が長く，電機でいえば，コンピューターや通信システムに開発期間の上では似かよった面があります。

自動車の開発期間が比較的に長いのはエレクトロニクスの導入にいろいろな面で影響を与えています。一つは長期にわたっての開発，実用化が必要なために自動車と部品の一体化＝系列化が生ずることです。東芝はフォード社にEEC-Iを納入し注目を浴びましたが，共同開発が実を結び，量産車に搭載されるまでに実に7年間を費やしました。フォード社は地の利の良い米国半導体メーカーにも共同開発を持ちかけましたが，東芝以外のところは断念したといいます。

マイクロコンピューターによるエンジン制御は段階的に進んでいくとしても自動車メーカーにとっては大きな負担であることに違いありません。一方，半導体メーカーにおいても，このようなプロジェクトになると相当数の人員を振り向けなければならず，それでなくても多忙なこの業界にとっては将来はともかく現状の負担は少なくなさそうです。

自動車，電機の両産業はわが国が世界に誇れる力を持つ代表的な産業なのですが，自動車エレクトロニクスとして本格的に握手するまでには今の段階では多少の時間を要するという指摘も少なくありません。

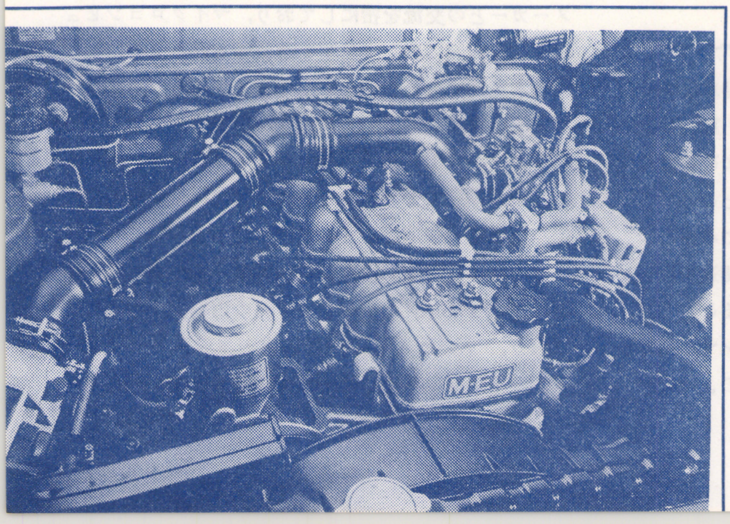
「まだまだキャッチボール（相互交流）が十分でない」（ある半導体メーカー担当者）という発言もあれば「開発期間，開発費が明確でなく，開発支援装置も不十分なところがある」（ある自動車メーカー）という話がよく飛び出します。十分な交流が実現するのは相互に依存する比率が高まったときであり，それまでは，いろいろな不都合が生ずるのはやむを得ないという見方も多く，現在のような市場立上がり期は，双方の立場を良くわきまえて長期展望に基づく先行投資の要素の強い仕事という性格を帯びています。

拡大する自動車用 電子部品市場

わが国自動車部品市場の規模は約3兆円。自動車の生産は総生産台数で481万7,000台（自動車工業会54年見通し）生産金額では12兆円強に達しているとみられ，自動車部品業界は生産総コストの60％を受け持っています。自動車メーカーの外注依存度は約60％であり，当部品市場において電子部品の使用比率は年を追って高まりつつあります。

日産自動車によると購入する部品のうち電子部品の占める比率はすでに5％前後に達しており，関連電子部品の市場規模は年間で1,500億円程度と想定できます。

半導体，ICでは年間で300億円強の



市場になっているとみられ，抵抗器，コンデンサーなど各種の部品において概ねわが国生産量の前後が自動車エレクトロニクス用として使われる計算が成立ちます。

自動車エレクトロニクス用電子部品市場の拡大見通しにはいろいろな予測が行われていますが，今後は電子部品の採用比率が上昇し，来年には購入部品額の10％近くを占めることになるといった見方が有力です。

電子部品関連各社では，当市場は市場規模が大きいことと相まって，定期的なモデルチェンジ，ユーザーにおける新車買い替えといった長期にわたる安定した市場成長に期待しているところが多く，技術開発，市場開拓に余念がありません。

以下，主要部品別に自動車エレクトロニクス関連で使用点数の多いものを紹介するとまずＩＣでは ECFI に15個前後，ECC に7個，点火時期制御に8個，警報装置に5個，時計用 LSI が大きな市場となっています。

個別半導体では ECFI に70個前後，警報および点火時期制御に20点前後ずつ。このほか点火発電機整流，定電圧化などに使われる数量が多く，抵抗器では，ECFI に100個以上，警報装置に50個弱，点火時期調整，ヘッドライト制御，点火装置などにもたくさん使われます。コンデンサーでは ECFI に50個弱のほか点火時期調整，警報システムなどでの使用数量が多いようです。

フォードEECシステム

では，自動車のエンジンコントロールのエレクトロニクス化について，米国フォード社の EEC（Electronic Engine Control Modules）についてみてみましょう。

自動車のエンジンコントロールのエレクトロニクス化は，

○燃料噴射システムにより有害排気ガス量の低減や燃料の経済性を高めるため，多機能のマイクロコンピューターによる高率なエンジンの電子装置の必要性

○そのため現在採用されている電子制御システムの高度化を図り，よりコストの低減やより高い信頼性を得ることを中心に進んでいます。

フォード社は昨年リンカーン・ベルサイユにＥＥＣ－Ｉという複合型電子エンジン・コントロール装置を

日本の真空管製造に〝幕〟

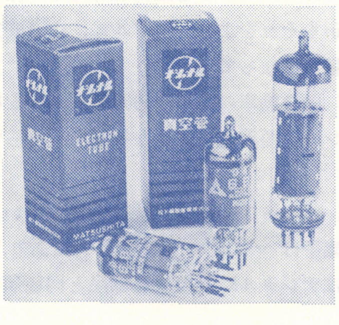
日本最後の松下電子も7月に終了

松下電子工業が7月一杯で同社の真空管製造をほぼ終了することを明らかにしました。同社は，わが国で真空間を製造している〝最後の一社〟でしたが，同社の製造終了によりわが国における真空管の歴史に一つの幕が下りることになります。

同社は，この製造終了にともない，近く国内外の販売先に呼びかけて，こんごの需要計画を聞き，ユーザー各社に対して，先行き何年間かの供給体制を整える方針です。

同社の真空管生産は，ピーク時には月産500万本にも達し，同社経営を支える主力部門でした。しかし，半導体の急激な増加にともない，現在では月35万本程度の規模に縮少しました。

しかも，このうち大半が米国やオーストラリア向けなどの輸出で，国内では補修用需要のほか，オーディオマニア向けのオーディオ機器用が中心でした。



▲真空管も時代の流れには………

同社では，「最後まで真空管の生産を続けてきたが，こんごの需要量を確保することができれば，と考えて7月一杯でほぼ製造を中止する。補修用部品としては，すでに保有期間もほとんど過ぎており，在庫用の製造を続けたうえで，量産を終了させる」というそうです。

これにより，わが国での真空管生産は終わることになり，わが国メーカーとしては新日本電気が韓国で生産しているのみとなります。

導入しました。ここで更にＥＥＣ－Ⅱという第二世代の電子エンジン制御装置を79年型マーキス（5800ccＶ－8 エンジン）に搭載します。

新しいＥＥＣ－Ⅱは回路が単純化され，信頼性向上軽量化がなされ，且つ大幅なコスト減がなされています。

現在のＥＥＣ－Ｉシステムの心臓部は完全ソリッドステートのモジュールでマイクロコンピュータ及びカスタムＬＳＩを使用しています。クランクシャフト位置，スロットル位置，冷却水温，吹気温，吹気マニフォルド圧，大気圧，ＥＧＲバルブ位置の検出を行なう７種類のセンサがあります。

センサーからの信号でモジュールは点火進角及びＥＧＲ量を計算します。また，三元触媒はＨＣ，ＣＯの酸化と Nox を無害の窒素と水に変換する働きを同時に行ないます。

しかし，これを効果的に行なうためには，触媒は化学的に当量の水素，炭素及び酸素の量を必要とし，そのために非常に精密な空燃化の制御を行なわなければなりません。

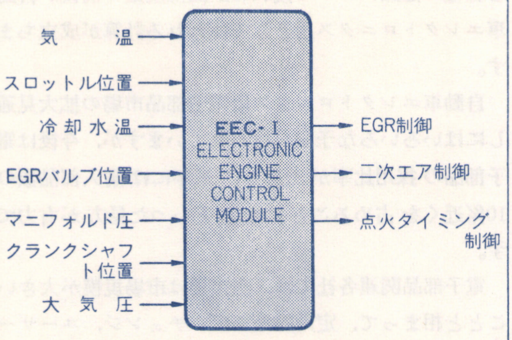
三元触媒システムは排気マニフォールド中に酸素センサがあり，排気の化学的当量からのズレを検出し，信号をコンピューターに送って必要なキャブレターの補正を行なっています。

ＥＥＣ－Ⅱは，ＥＥＣ－Ｉと三元触媒とを一緒にしたもので，しかもそれをよりシンプルに，より安定に，より軽い重量で行なっています。

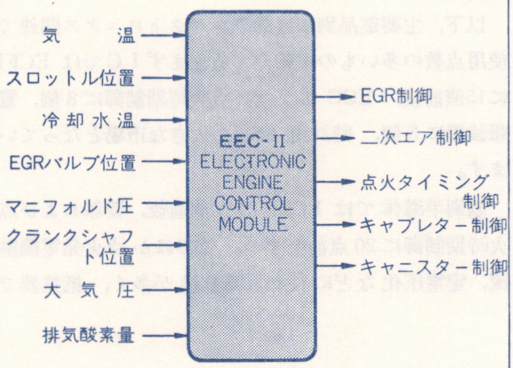
ＥＥＣ－Ⅱ は自動車のあらゆる走行モードを検出して，エンジンの主要機能に必要な補正を行なっています。

ＥＥＣ－Ⅱ はＬＳＩのトップ技術を用いています。中心となる素子はマイクロプロセッサであり，これは，電子又はデジタル時計の中心部品と同種類の素子です。

ＥＥＣ－Ⅱ は6個のＬＳＩからできていて，各ＬＳＩは10,000～15,000 個の素子からできています。


気温
スロットル位置
冷却水温
EGRバルブ位置
マニフォルド圧
クランクシャフト位置
大気圧
EEC-Ⅰ
ELECTRONIC
ENGINE
CONTROL
MODULE
EGR制御
二次エア制御
点火タイミング制御

EEC-Ⅰエンジン・コントロール・システム

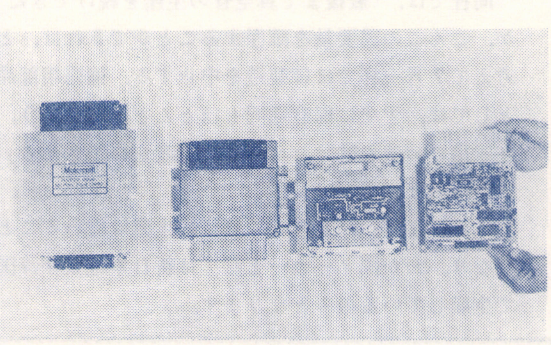

気温
スロットル位置
冷却水温
EGRバルブ位置
マニフォルド圧
クランクシャフト位置
大気圧
排気酸素量
EEC-Ⅱ
ELECTRONIC
ENGINE
CONTROL
MODULE
EGR制御
二次エア制御
点火タイミング制御
キャブレター制御
キャニスター制御

EEC-Ⅱエンジン・コントロール・システム

ＥＥＣ－Ｉ，ＥＥＣ－Ⅱ

ＥＥＣ－Ⅱ には他の附加機能があります。その一つにアイドル・スロットル調節機構があり，アイドルを最低にするようにしています。例えばエアコン稼動センサがあり，エアコンが動いていれば，ＥＥＣはスロットル調節ソレイドに信号を送り，適切なアイドル・スピードを保ちながら，負荷増大を補償するようスロットル開度を大きくします。もしエアコンが働いていなければ，スロットル開度は少なくなり燃料を節約します。アイドル・スロットル調節機構はエンジンのコールド・スタート及び高地走行に対しても同じような補正を行ないます。

ＥＥＣ－Ⅱ では，高地向けの特別な仕様は必要なくなり，アイドル補整機構に加えて，システムは大気圧を検出し，自動的に必要な補正を行なうようになっています。



▲フォードＥＥＣシステムモジュール

TK80による シンセサイザの自動演奏 (1)

川合宏之

子供を連れて秋葉原を歩いていたら，店員の甘言に吊られて，オヤジの方がシンセサイザーの衝動買いをしてしまいました。

1　予　習

御承知のとおりシンセサイザーは単音楽器で，いくつキーを押しても一つの音しか出ず，この点ではオモチャのピアノにも劣る機械です。しかし音色の方は無限の変化を楽しめるので，さっそくテープレコーダの多重録音で壮大なホルン四重奏などを演奏してみましたが，音痴のせいで，どうもアンサンブルの乱れが気になります。ここはひとつ正確無比の愛機 TK80 を起用すべき場面だと気がつきました。

例によって RAM を1キロバイト実装して下さい。

マイコンによるシンセサイザーの自動演奏に必要な信号が二つあります。まず希望する音程を出すためにシンセサイザーの VCO と呼ばれる部分に適当な電圧を与えてやる必要があります。私の機種では最高でプラス8ボルトまでとなっていて，電圧が2倍になると1オクターブ上の音が出ます。たとえば電圧を0.25ボルトから8ボルトまで変えると，音程は5オクターブをカバーすることがわかります。このへんはシンセサイザーによって違うそうで，取扱説明書に書いてある筈ですから，特に最高電圧を調べておいて下さい。後述するハードの調整のとき必要です。

もう一つの信号はトリガー（別名ゲート）と呼ばれるもので，VCO と違ってデジタルです。私の機種では負論理ですから，トリガーを0ボルト近くに下げれば音が出て，3ボルトほどに上げれば音が止まるという仕組みになっています。

2　ハードウエアの製作

VCO のための電圧発生装置としては，いろいろな設計が考えられますが，ここでは「200円でできるD-A変換器（昨年5月号，石田智利氏）」に OP アンプを接続しています（**第1図**）。

OP アンプは「709C」又はその同等品を使って下さい。多くの会社が製造しています。メタル・カンタイプと DIP タイプがあり，どちらでも同じ性能です。これは電圧増幅度が一万倍以上，後述の使用方法における入力抵抗も十メグオームを遙かにこえるという実力者ですが，値段の方はタダみたいですから御心配なく。私はソケットを使って DIP タイプを装着しています。足の接続は**第2図**を見て下さい。

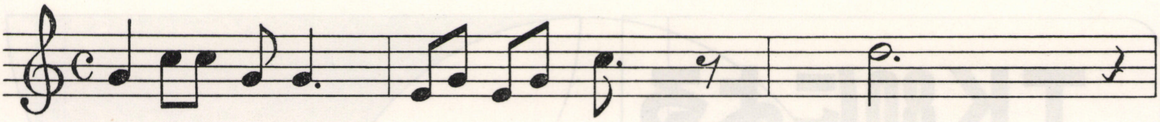
OP アンプを安定に作動させるため，岡村廸夫氏は次のような注意を述べておられます（「OP アンプ回路の設計」，CQ 出版社）。

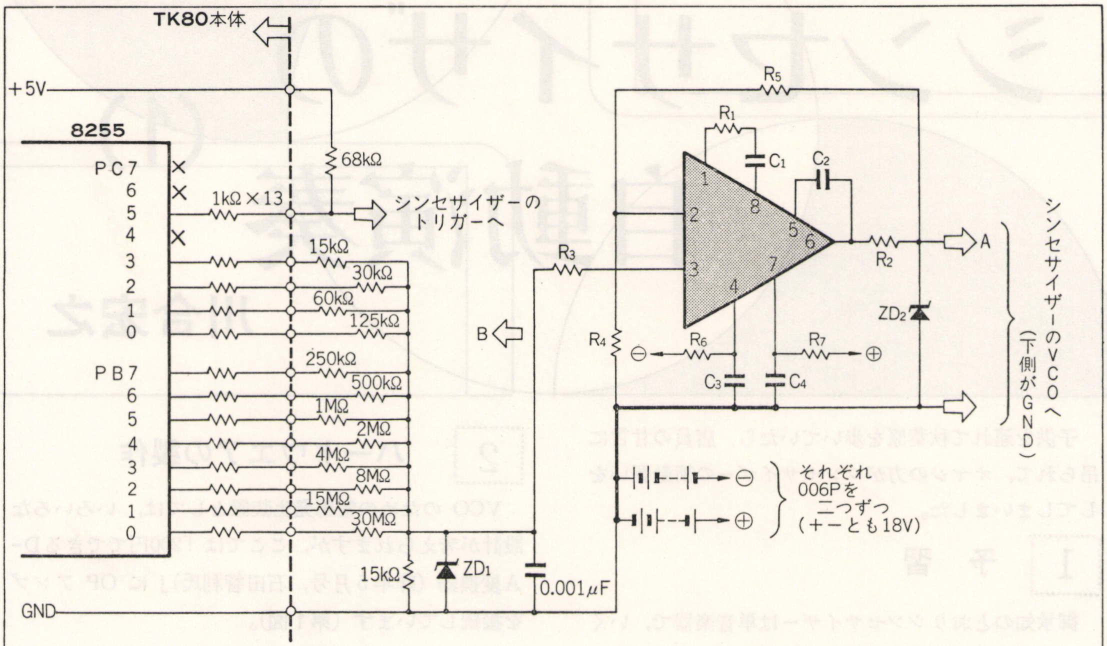
(1)　電源のバイパス・コンデンサ（**第1図**のC3，C4）は，OP アンプのすぐ近くに取りつけること。つけ忘れなどは論外。

(2)　位相補償用の部品（**第1図**でいえば，ピン1と8との間にはいるR1とC1，それとピン5と6との間のC2）も，できるだけ短く配線すること。

(3)　OP アンプ関係の GND は，手近な所に接地しないで，なるべく一点にまとめること（**第1図**の注4を参照）。

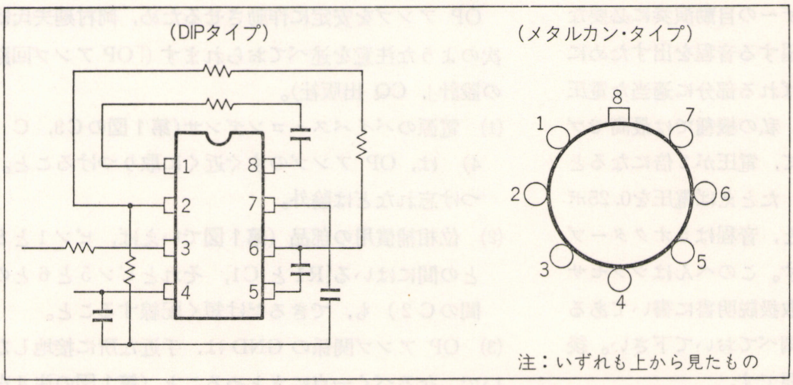
(4)　入力を接続したままで電源をオン・オフするのは避けること。本機でいえば，電池を入れてから TK80本体に接続し，終ったら TK80から切り離した後で電池を切ること。




TK80本体
+5V
8255
PC7
6
5
4
3
2
1
0
PB7
6
5
4
3
2
1
0
68kΩ
1kΩ×13
シンセサイザーの
トリガーへ
15kΩ
30kΩ
60kΩ
125kΩ
250kΩ
500kΩ
1MΩ
2MΩ
4MΩ
8MΩ
15MΩ
30MΩ
15kΩ
ZD1
0.001μF
GND
R5
R1
C1
C2
1
2
3
4
5
6
7
8
R3
R2
A
B
ZD2
R4
R6
R7
C3
C4
⊖
⊕
シンセサイザーのVCOへ
(下側がGND)
それぞれ
006Pを
二つずつ
(+−とも18V)

注：1. ZD1は5V, ZD2は本文参照
2. C1 0.005μF, C2 220pF, C3, C4はいずれも0.022μF
3. R1 1.5kΩ　R4 3.3kΩ（ただし仮接続）
R2 330Ω　R5 10kΩ
R3 4.7kΩ　R6, R7はいずれも620Ω
4. 太線部分はなるべく短くなるように，部品の配置を工夫する。
5. A・Bは本文参照

≪第1図≫　ハードウエア


(DIPタイプ)
(メタルカン・タイプ)
1
2
3
4
5
6
7
8

注：いずれも上から見たもの

≪第2図≫　709C のピン接続図

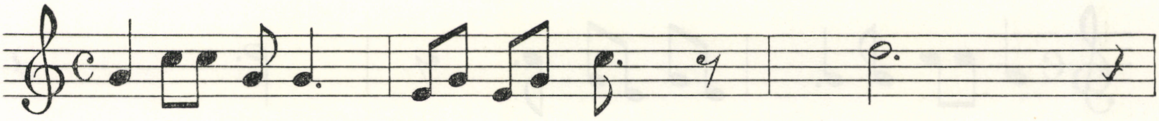
(5) メタル・カンタイプのものは，外側を他の配線などに接触させてはならない，たいてい電圧が出ている。

私の部品配置を第2図に示しておいたので，参考にして下さい。電源はいつもの手で得意の電池式です。電池というのは安価なだけでなく，内部抵抗は低いし，異常電圧や雑音のおそれもないので，アマチュアにとって理想的な電源だと思うのですが，いかがでしょうか。

D-Aコンバータの各抵抗の誤差はソフトで調整しますから，無理に精密級を探す必要はなく，一般用のもので十分です。

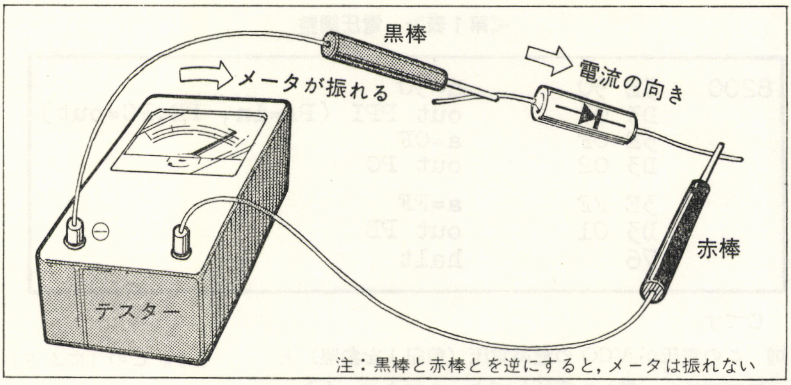
OPアンプ部分のR4は後で調整の必要があるので仮に接続しておきます。ZD2はまだ取りつけません。

ZD1は5ボルトのツェナー・ダイオードです。これは一般に黒い印のない方をGND側にするのです



すが，極性の表示がマチマチで，市販品には黒い印のないものもあるので，念のためテスタによる極性試験を書いておきましょう。

第4図を見て下さい。テスタを抵抗計にして，ツェナーにテスタ棒を接触させてみると，メータの振れるときと振れないときがあります。後者のときは赤棒と黒棒とを逆にしてみます。


黒棒
メータが振れる
電流の向き
⊖
テスター
赤棒

注：黒棒と赤棒とを逆にすると，メータは振れない

≪第4図≫ ダイオードの極性の試験

以前にも書きましたが，テスタを抵抗計にしたときは黒棒にプラスの電圧が出ているので，第4図では左から右に電流が流れます。したがってツェナーの左側をGND に，右側をプラス側に接続します。逆につけるとモロにショートとなるのは，すぐわかりますね。

組立てを終ったら配線をよく点検して下さい。岡村氏の文章をもう一つ引用させて頂きましょう。

――回路が動作しない最も多い原因は，ただの“まちがい”です。――

3　ハードの試験と調整

(1)　電池はまだ接続せず，また TK80 にもつながないでおきます。

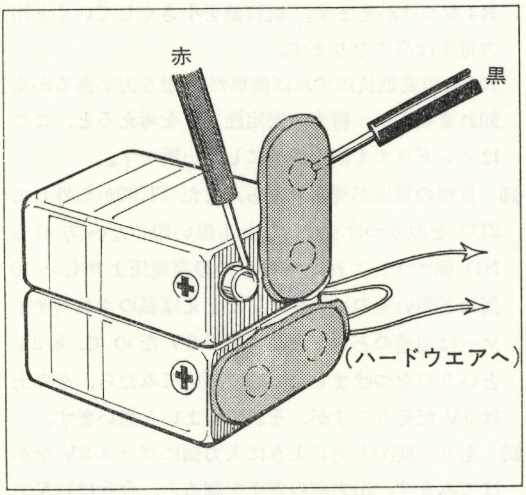
(2)　テスタでピン4（第1図参照）と GND の間，それからピン7と GND との間の抵抗を計ります。いずれも数キロオーム以上の筈です。

(3)　**第3図**を見て下さい。プラス電源側の電池（006P 2個）を図のように接続し，テスタを100mA 程度の電流計にして，テスタ棒を一瞬チョンと触れてみます。万一テスタの指針がピンと振り切れれば異常ですが，(2)の試験に合格していますから，おそらく大丈夫でしょう。正常ならば落ち着いて電流を計ります。おそらく 10mA 以下です。

(4)　マイナス電源側の電池について，同じことをします。

(5)　電池をプラス・マイナス電源側とも，正式に接続します。

(6)　テスタを直流電圧計にして，OP アンプ出力側の電圧を測定します（第1図A点と GND との間）。



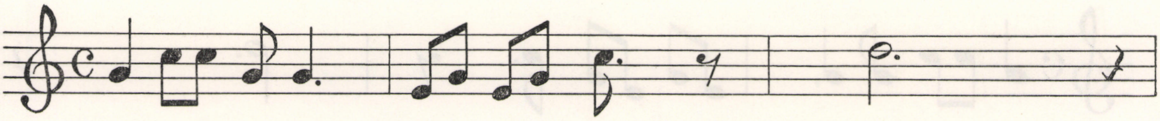
≪第3図≫ 電圧測定

これは0.1V 以下の筈です。プラスとマイナスの電源電圧がひどく不均衡だと，出力側に異常電圧が現れることがあります。

(7)　ありあわせの1.5V の電池を入力側（第1図B点がプラス，GND がマイナス）につないでみると，出力側に約6V の電圧が出ます。3V だと 12V くらいになるでしょう。すなわち，このアンプは直流電圧を約4倍に増幅することがわかります。なお出力側の測定点は(6)と同じです。

(8)　ここで TK80 に接続します。前に2の(4)で述べたとおり，電池はオンのままです。

(9)　第1表のプログラムを8200番地から RUN させ，RESET しないで（つまり LED が消えている状態で）出力側の電圧を測ります。測定点はさっきと同



≪第1表≫　電圧調整

```
8200   3E 90       a=90
       D3 03       out PPI (PA=in, PB,PC=out)
       3E 0F       a=0F
       D3 02       out PC

       3E FF       a=FF
       D3 01       out PB
       76          halt
```

じです。

(10) この電圧がVCOの最高電圧（前記1を参照）とほぼ同じか，僅かに高ければ良いのですが，大きく違うときはTK80から外し，電池を切った上で，R4をつけかえます。抵抗値を小さくしていくと出力電圧は高くなります。

R4を可変抵抗にすれば簡単だと思う方があるかも知れませんが，将来の安定性などを考えると，ここはメンドウでも固定抵抗にしたい所です。

(11) 目標の電圧が得られたら，またTK80から外してZD2を取りつけます。これも黒い印のない方がGND側です。これはVCOの最高電圧よりも3～10%ほど高いものにします。たとえば私のシンセサイザーは前述のとおり最高電圧が8Vなので，8.2Vというのをつけました。店で聞いてみたら，その上は9Vだそうですが，それでもよいと思います。

(12) もう一度(7)と同じように入力側にプラス3Vをかけてみます。出力側の電圧を測ると，今度は12Vでなくて，VCOの最高電圧よりも僅かに高くなっていますね。

なおツェナー・ダイオードというのはバラツキが多いもので，たとえば8.2Vを買ったからといってその電圧にピタリと決まるものではなく，プラス・マイナス10パーセントぐらいの誤差を覚悟しなければなりません。上記の測定結果がVCOの最高電圧をかなり下廻るようなら，一つ上のツェナー（私の場合ならば9V）にかえてみて下さい。

これでハードの試験と調整が完了しました。

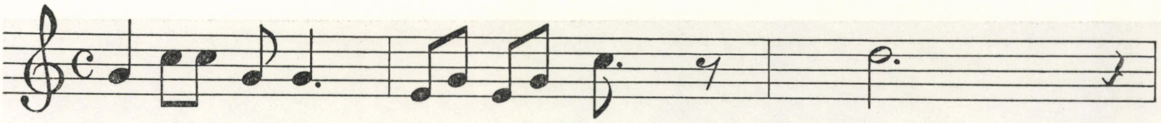
4　トリガーの調整

いろいろな試行の過程で気がついたのですが，シンセサイザーの信号のうちで，トリガーは意外に反応がにぶく，トリガーをオフにして音を止めてから，すぐ後で再びオンにすると，音がいちど切れて次の音が出るのでなくて，切れ目なしに音が続いてしまうことがあります。ちょうどオモチャのピアノで同じ音を続けてたたくときに，ある程度以上早くなると，うまく反応しなくなる現象に似ています。この「にぶさ」がどのくらいかを調べておかなければなりません。

それでは音を出してみましょう。シンセサイザーのつまみを調節して，ピアノか木琴のような音が出るようにしておき，今回のハードウエアに電池をつけてからTK80に接続し，また**第1図**に従ってシンセサイザーのVCOとトリガーに接続します。**第2表**のプログラムを8220番地からRUNさせると，シンセサイザーからは規則的にポーン，ポーンという音が出ますね。

823E番地の「24」と8240番地「0C」のとを適当に減らしていくと，やがて音が出なくなってしまうので，そのときのデータをメモしておきます。私の場合は823Eが「21」，8240番地が「09」あたりが限界で，これより小さいとポーン，ポーンでなくなってしまいます。この二つのデータはタイマー用の定数で，トリガーをオフにしてから次にオンにするまでの時間を決めているものです。すなわち，さっきの実験の値が大きいほど，トリガーの反応はにぶいというわけです。にぶいといっても，私の場合で三百分の一秒ですから，実用上は十分すぎるくらいですが，なにしろTK80が一つの命令を実行するのは十万分の一秒前後ですから，いうなれば人間がカタツムリと手をつないで歩いているようなものです。

なお前述のとおり私の機械のトリガーは負論理ですが，取扱説明書を読んでみて正論理のシンセサイザーならば，822D番地の「0A」と823A番地の「0B」とを逆にすれば，おそらくうまくいくと思います。



5　音程の調整

トリガーの調整と同じプログラムを使って，音程の調整をしましょう。さっきのポーン，ポーンという音の高さは，私の場合は中央付近のイ音が出ています。これを変えるためには，8225番地の「03」と8229番地の「10」とに注目して下さい。これをつないだ十六進数で四ケタの数字「0310」(ただし左端は常に0とする）を大きくすれば音が高くなり，小さくすれば低くなります。

たとえば私のイ音を少しだけ上げるには8229番地を「11」にすればよいし，少しだけ下げるには「0F」にするわけです。最高音を出すためには，8225番地を「0F」，8229番地を「FF」にするのですね。逆に最低音はそれぞれ「00」「01」の筈ですが，こちらの方は低すぎてシンセサイザーが全く応答せず，まともな低音を出すには，もっと大きい値を入れなければなりません。

≪第3表≫　音程データの例

```
8100    00 67 00 6E 00 73 00 7B
        00 83 00 8B 00 93 00 9E
  10    00 A8 00 B3 00 BE 00 CB
        00 D4 00 DF 00 EF 01 0E
  20    01 1C 01 2E 01 40 01 50
        01 66 01 78 01 90 01 A8
  30    01 C2 01 DC 02 0C 02 28
        02 48 02 6C 02 8C 02 B4
  40    02 DC 03 10 03 3C 03 6C
        03 A0 03 D0 04 58 04 90
  50    04 D4 05 20 05 68 05 B0
        06 10 06 68 06 C0 07 28
  60    07 90 08 50 08 C0 09 40
        09 C0 0A 50 0A E0 0B 80
  70    0C 70 0D 20 0E 00 0E E0
        0F F0
```

いろいろな音高に対応する四ケタの十六進数を記録しておいて，終ったら8100番地からメモリに入れていきます。私のデータを第3表に掲げました。8100・01番地の「0067」が最低音のハ音で，その次の「006E」が半音以上の嬰ハ（変ニ）です。最後の「0FF0」が5オクターブ上のハ音ですから，ピアノでいえば61鍵分の音がはいっています。8142・43番地の「0310」がさっきの中央付近のイ音です。

このデータは，どのシンセサイザーを使っても，必ず手作業で調整する必要があります。実は私は理論値を計算して8100番地以下に書き込むプログラムを作り，一瞬でパッとデータを揃えて，どんなもんだとハナを高くして音を出してみたのですが，ひどい調子はずれで，結局は一音ずつ調整をやり直すという手戻りになってしまいました。原因としてはD-Aコンバータの固定抵抗の誤差のほか，PPI（8255）の各ビットの出力電圧が均一でないとか，シンセサイザーのVCOが完全に直線的でないとか，いくつか考えられます。なお第3表は理論値でなく，手作業で修正後のデータです（次号で完結）。

≪第2表≫　トリガーと音程の調整

```
8220    3E 90          a=90
        D3 03          out PPI (PA=in, PB,PC=out)
        3E 03          a=03
        D3 02          out PC

        3E 10          a=10
        D3 01          out PB
        3E 0A          a=0A
        D3 03          PC5 off (trigger on)
  30    06 40          b=40
        CD EF 02       27mS timer
        05             b=b-1
        C2 32          NZ jump
              82       a=0B
        3E 0B          PC5 on (trigger off)
        D3 03
        16 24          d=24
        1E             e=0C
  40       0C
        1D             e=e-1
        C2 41 82       NZ jump
        15             d=d-1
        C2 3F          NZ jump
              82
        C3 2C 82       jump
```

マイコン海外ニュース

▨ TIのパーソナル・コンピュータ進出間近？

FCC TI電波法改正申請を却下

テキサス・インスツメンツ（TI）が，パーソナル・コンピュータの市場へ進出するための布石としてFCC（米連邦通信委員会）に提出していた電波法の一部改正申請は，パーソナル・コンピュータのメーカー各社から非難をあびていましたが，このたびFCCはTIの申請を却下したもようです。

多数の会社が反対請願

同社は4月初旬にFCCに対し，別売のRF変調器経由で家庭用テレビ受像機に接続できるパーソナル・コンピュータの製品検査は現行法規定のコンピュータ・パッケージ全体を提出させることなく，検査対象デーバイスのみを検査する臨時の特別指定を要望する請願書を提出しましたが，これに対し多数の会社が反対の意見書をFCCに提出しました。

TIは請願理由書で，これはあくまでも同社開発のパーソナル・コンピュータを市場に発表するための臨時措置として請願するものであると述べていました。

FCC現行規定では，テレビ付属デバイスの製品検査を受けようとするメーカーは，ホーム・コンピュータのようなビデオ発振源とRF変調器などのようなテレビインターフェースデバイスをそろえて提出することが義務づけられています。

あくまで「臨時措置」のTI

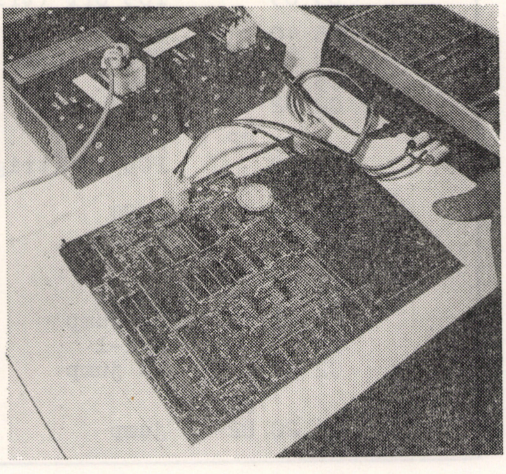
TIはRF変調器をホーム・コンピュータのビデオ発振源と分離して製品検査を受けられるよう臨時措置を認めてほしいと述べ，その理由として，「メーカーは新しい周辺装置を開発するたびにコンピュータ・パッケージ全体をFCCに提出して製品検査を受けなければならない。これが新開発製品だけの検査ですむようになれば，デジタルTVインターフェース・デバイスの成長が促進される」と述べていました。

TIの請願を受けたFCCは，その時点で業界関係者にコメント提出を求め，関連メーカーからは次々にコメントが寄せられました。また，正式な意見書としてはFCCに提出されませんでしたが，アップル，コモドールなども批判的な立場に立っていました。

NAB（アメリカ放送事業者連盟）もまた独自の立場から，これは本来視聴者を保護するためのものではなく，単に一企業の市場の問題としてあつかわれているとして批判的な立場に立っていました。

TI進出による影響大

反対意見を提出したメーカーは，アタリ，マッテル，アルペックス，ブロードライン・インスツルメント，ダッシュストロース・アソシエイツその他などで


うわさの本格的パーソナル・コンはいつ？

TI がパーソナル・コンピュータの市場に参入する数年前から実体のつかめないこの市場を多大なリスクをおってこれまで開拓してきた従来からのメーカーに大きなダメージをあたえるものである，としています。

マッテルは「分離型アプリケーションの考え方自体はよい。しかし TI 請願が不要ふく射レベル検査の回避を目的とするものならば法の精神に反し，業界全体に不公正な結果を招く」と述べていました。

システム中の回路の問題で発表が遅れているらしいとか，実際に登場して来たら今までのメーカーも大きな影響を受けるだろう，とかとかく事前の話題の多い TI のパーソナル・コンピュータですが，またここで新たな話題を一つ作り出したようです。

これだけ各方面からさわがれるという事自体，業界全体がその力の大きさに脅威をいだいている現われと見ることができるでしょう。

なお，FCC が各社に求めた意見書に賛成意見を出したのはコンピューカラー1社でその意見書にはただ1行「反対せず」とのみ記されていたとのことです。(108頁参照)

高密度化競争が激化へ

—米のバブルメモリー市場—

インテルMビット級を秋にサンプル出荷

【ニューヨーク＝FNS】高密度バブルメモリー市場に新たな戦いがおこっています。これはインテル社がMビット級のバブルメモリー7110を今秋にサンプル出荷する準備を進めているからです。一方，テキサス・インスツルメンツ（TI）社とロックウェル社は，OEM 用に大量生産するという段階までにはまだ至っていませんが，256Kビットバブルメモリーを発表しており，両社ともMビット級バブルメモリーは256Kビットの将来に大きな影響を及ぼすであろう，と予期していることから，今後高密化をめぐって各社の競争が激化しそうな雲行きです。

インテル社のバブルメモリー販売を担当している子会社インテル・マグネチックス社（IM）は，今秋にサンプル出荷する予定であると語っています。サンプルは，キット形式で，1Mビットバブルメモリー7110 1個と，周辺回路4個で構成され，標準価格は約2,000ドルになる予定。同社によれば，OEM 用に大量生産できるのは，1980年上半期です。

回路削減に効果

IM 社のD・ブライソン営業部長は，256K ビットを経ないで，いきなりMバイト級のバブルメモリーを開発した理由について「Mビット級のメモリーを使えば，ユーザーはシステムに必要とするサポート回路のうち4分の1を削減できる。だから記憶容量を増大させたかった」と語りました。

ブライソン氏は，すべてのサポート回路はバブルメモリーと同時に発売すると述べました。ブライソン氏はこれについて「バブルメモリーを実際に使用しようとしている人と，ただ単に研究用として使用しようとしている人とでは，サポート回路の販売体制に対する考え方に相違が見られる。つまり研究用ならばあまりサポート回路は重要ではなく，逆に実際に使用するなら，必要不可欠なものとなるであろう」と語りました。

周辺回路は未発表

7110の発表と並行して，インテル社は H・MOS バブルメモリー・コントローラ7220，フォーマター・センスアンプ N・MOS7242，電流パルス発生装置ショットキー TTL7230，コイル・プロドライバー C・MOS7250 を発表しました。

一方，TI 社は以前から 256K バブルメモリー・チップ TIB0303 を正式発表しています。しかしメモリー用の周辺サポート回路はまだ発表しておらず，TMS 9922 と TMS99923コントローラーのインターフェース・コントロール回路，ファンクション・タイミング・ゼネレーター，ファンクション・ドライバー，ツーコイル・ドライバー，センス・アンプを第3四半期（7月—9月）あるいは第4四半期（10月—12月）に発表する予定です。

■マイコン海外ニュース

ロックウェル社は，昨年のウエスコン・ショーで256Kバブルメモリー・チップを発表しました。現在サンプル出荷しているこれら256Kバルブメモリー・チップ用のサポートとしてディスクリート部品を擁したモジュール2モデルを販売しています。

ロックウェルも秋に

先頃ロックウェル社M・B・ノースラップ副社長（マイクロエレクトロニクス部品担当）は，今秋Mビット級デバイスのサンプル出荷を開始する予定である，と語りました。

ノースラップ氏は「当社はインテル社がMビット級チップを発表し，バブルメモリー市場に進出することを予期していた。当社が昨年9月に発表した256Kデバイスに対し当社の顧客は大量生産を要求している。この要求に応じてバブルメモリー製品用のLSIサポート回路を開発している。256K，Mビット級バブルはそれぞれの市場を形成するだろう。256KはMビット級よりも早い処理能力を持つので，すたれることはないだろう」と語りました。

アクセス時間40ミリ秒

インテル社のバブルメモリー・チップは，平均ランダムアクセス時間が40ミリ秒，最大データ輸送率は100KHz，標準シフト率が50KHzです。記憶容量は，1ページ512ビットで2048ページ分。各ページは64×88ビット・バイトで処理することができます。ページ読み取り（リード）あるいは，書き込み（ライト）は327シフト・サイクルで，リード／ライト時間は6.5ミリ秒，平均データ輸送率は78KHzです。

TI社のH・D・トンバ副社長（バブルメモリー事業部担当）は，同社が256Kを発表したことについて，どのような影響がでるのかについて評価できない，と語っています。

しかし同社スポークスマンは次のようなコメントをしています。「産業用として採用する場合，豊富な記憶容量とアーキテクチャーをもったバブルメモリーを探している潜在的な顧客が存在する。この場合，持久性，高信頼性をもつ，加工処理できる大容量記憶装置が必要である」と語りました。しかし同スポークスマンは，いつ256Kを大量生産するかについては，明らかにしていません。

ミニFDD品不足！＝需要急拡大で＝

米パーソナル・コンピューター各社

【ニューヨーク＝FNS】パーソナル・コンピューターのメーカーは，小型フロッピー・ディスク・ドライブの品不足に悩まされています。各社はこうした状況が続けば，より高度な記憶装置の市場も影響が及んで来るだろうと見ています。

5インチ4分の1のドライブのメーカーは数社ありますが，このうち最大手は，ゼロックス社の子会社であるシュガート・アソシエーツ社で，同社製品はパーソナル・コンピューター・メーカーによって最もほしい製品のトップにランクされています。

しかし同社の供給は，需要をかなり下回っています。同社のカストマーの一つであるラジオ・シャック社によれば，注文してから，商品を入手するまで4週間待たなければならないということです。

他の部品注文も削減

また業界筋によれば，アップル社は，小型フロッピー・ディスクの不足のため，パーソナル・コンピューターの生産計画通り進められないとして，他の部品の注文量を大幅に減らしているということです。しかし同社ではこれを否定しています。

シューガート社によれば，ワード・プロセッサーおよびパーソナル・コンピューター業界からのミニ・フロッピー・ディスク・ドライブの需要が急上昇しており，昨年1年間にわたって工場を数倍に拡大するとともに生産性を大幅に向上したということです。

この結果，現在の生産量は日産ベースで昨年末の2倍以上になっているということです。ちなみに同社の

5インチ4分の3ドライブの昨年の生産数は10万台を切っていましたが，ことしは25万台に達する見通しです。

増産にもかかわらず

このようにシュガート社が大増産を実施したほか，BASF 社および数社がこの市場に進出し，業界全体の生産能力は著しく大きくなりましたが，品不足はますます深刻化する方向にあります。このため一部のホーム・コンピューター・メーカーは，仕入れ先を分散して対処しようとしています。そうした中でラジオ・シャック社はパーキン・エルマー社フロッピー・ディスク工場を買収しようとしたが，この試みは失敗しています。

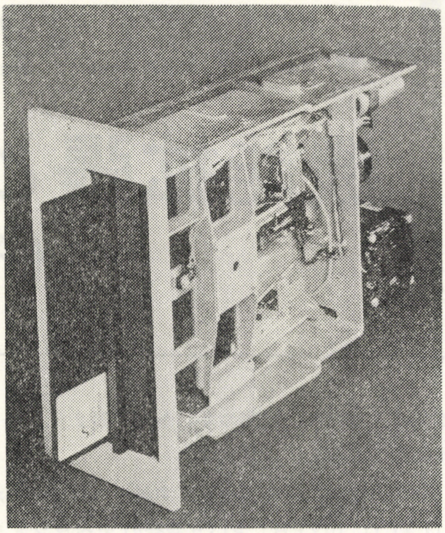
逆にパーキン・エルマー社はフロッピーから手を引くのではないかとも見られています。

ラジオ・シャック社のパーソナル・コンピューター，TRS 80 は基本的には標準のオーディオ・カセットを記憶媒体に使っていますが，シュガート社のミニ・フロッピー・ディスクも使われています。

これについてラジオ・シャック社Ｊ・ローチ副社長は「TRS 80 にミニ・フロッピー・ディスク・ドライブをつけたいと思うお客は12～16週間待たなければならない」と語っています。

テキサス・インスツルメンツ（TI）社がパーソナル・コンピューターの市場に入ったほか，数社が開発を進めていると伝えられますが，これによりミニ・フロッピー・ディスクの不足が一層深刻化することも考えられます。

今年いっぱいは続く？



パーソナル・コンピュータもフロッピー時代に！

業界筋の多くは，こうした品不足の状態はことしいっぱい続くだろうと見ていますが，この状況を緩和するのは，米国メーカーではなく外国メーカーだと見る向きもあります。現在パーソナル・コンピューター・メーカーが強い関心を寄せているのは，シュガート社と提携している松下グループ（松下通信工業）の動きです。

共同開発のミニ・フロッピー・ディスク・ドライブの米国内販売権をシュガート社が持っており，70ドルで販売を開始するだろうと伝えられています。消息筋によれば，この商品は秋に発表されるだろうということです。しかしシュガート社は販売計画について話すことを避けています。

ミニフロッピー・ディスクの供給状況が今後どのように推移するかについては，関係者は様々な見方をしています。アップル・コンピューター社Ｓ・ジョッブズ副社長は，年末に向けて次第に需給関係が正常化していくだろう，と語っています。

生徒の電卓使用は有害？

米ミシガン州教育局

【ランシング（米ミシガン州）＝FNS】ミシガン州教育局の調査の結果，ミシガン州の教育システムで電卓の使用が教室を激しく蚕食しており，教師の間にさまざまな反響があることが明らかになりつつあります。これについて州公立学校教育監督官のジョン・W・ポーター氏は次のように述べました。

「論争は電卓が約50ドルで売られ始めた約８年前に始まった。電卓がこのように広く使用されている以上，教育の場から締め出すことはむずかしい。推定では，州内の初等高等学校の生徒の約７～80％が苦労なしに電卓を使用している」

その結果，電卓の奨励から禁止すべきだという声まで様々の反響が生じています。一部の教師は，生徒が電卓を使用しないで数式を解く方法を忘れてしまうとして，担当する生徒に電卓を使用させたがらないのが現状です。

LEVEL-2 ASSEMBLER

機能拡張とコマンド追加

（その2）

鈴木俊孝

本文に入る前に，質問の多っかた「Ｂ２」というラベルに関して答えておきます。

「Ｂ２」は9473番地にありますが，これは9472からの「LXI D, 013EH」という命令のオペランド部にあたります。実はこの命令の「LXI D,」という部分は全く無駄です。「Ｂ２」がわからない人は，9473番地から逆アセンブルしてみて下さい。「MVI A, 01H」と出てきましたね。次の F804 は，Acc の値によってエラーメッセージを出すサブルーチンです。値とエラーメッセージの対応については５月号の P.94～95を参照して下さい。この場合，Acc=1ですから，「パラメータアヤマリ」というメッセージです。

ここでは 946D に JMP すると Acc=7 で「ニュウリョク　アヤマリ」，9470 に JMP すると Acc=2 で「アドレス　シテイ　アヤマリ」，9473 では前述したように「パラメータ　アヤマリ」が出ます。このプログラムを普通に書くと第１表のようになって15バイト必要ですが，このプログラムではたった11バイトで済んでいます。なるべくメモリを節約しようと思ってこうなったのです。「たった４バイトか」なんて思わないで下さい。アセンブラ全体のプログラムを節約しないで書いたら，9FFF まででも終らなかったでしょう。「塵も積もれば山となる」のです。

余談ですが，このような技巧はLEVEL―2 BASICのインタプリタにも使ってあります。ひまな人は EFC5, EFC8, EFCB 等から逆アセンブルしてみて下さい。

≪第１表≫

```
          MVI  A, 07H
          JMP  ERROR
          MVI  A, 02H
          JMP  ERROR
          MVI  A, 01H
ERROR:    CALL F804H
          JMP  A1
```

拡　張　機　能

ORG コマンドで入力していて，たとえばMVI A, 16H と入力するところを MVI A, 17H と入力してしまったときは，まだ〔復改〕を押さないうちなら〔後退〕キーで直せますが，〔復改〕を押してしまった後だと再び ORG, ××××と入力しなければならなく，大変不便です。そこで，まちがえた時等戻れるようにしたのがこ機能です。

使い方

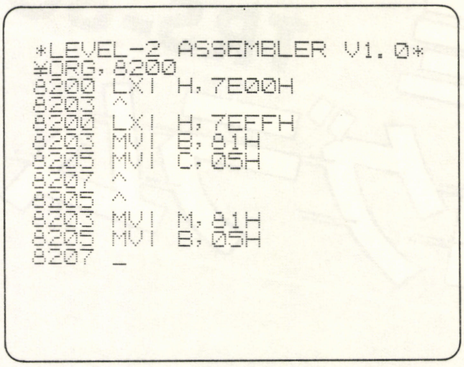
第２表のようにまちがえて入力した時は，「∧」（べき乗のマーク），〔復改〕と入力すれば画面は第３表のように一行戻って，もう一度入力できるようになります。この機能は，一行だけでなく好きなだけバックできます（ただしその行数分「∧」〔復改〕を入力する

≪第２表≫

```
8200    MVI  A, 17H
8202    —
```

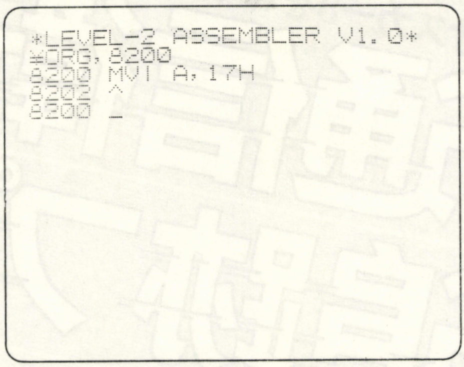
≪第３表≫

```
8200    MVI  A, 17H
8202    ∧
8200    —
```



```
*LEVEL-2 ASSEMBLER V1.0*
¥ORG,8200
8200 LXI H,7E00H
8203 ^
8200 LXI H,7EFFH
8203 MVI B,81H
8205 MVI C,05H
8207 ^
8205 ^
8203 MVI M,81H
8205 MVI B,05H
8207 _
```

◀ ▶ サンプルラン



```
*LEVEL-2 ASSEMBLER V1.0*
¥ORG,8200
8200 MVI A,17H
8202 ^
8200 _
```

ことが必要です。

拡張コマンド

プログラムをプリンターに打ち出すHDSというコマンドがありますが，ラベルも打ち出せたほうが便利なので，HLBというコマンドを追加しました。HLBもHDSと同様，1文字ごとにプログラムの実行が84ECに出てきます。5月号でも述べたように，BASICのHLSTと同様にすればいいのです。

5月号で言いわすれましたが，HDSコマンド実行中，「！」で止められます。LABが「！」で止められるのと同様，HLBも「！」で止められます。また省略形はHL.です。

プログラム

先月号と同じ理由で，機械語は付けてありませんから，**第4表**にしたがって入力して下さい。ここで＊をつけた3行は今回の拡張にはあまり関係ありません。（でも絶対に入力して下さい。入力しないとLAB，HLBを使った時におかしくなります。）

もう気がついた人もいると思いますが，PRGコマンドで，PRG，××××のあとはでたらめなものを入力してもエラーメッセージがでないようになっています。これでは困るので，それを訂正しただけのことです。

≪第4表≫　プログラム・リスト

```
NEW
ORG, 9E86
JZ 958FH
CPI 5EH
JNZ 94D1H
INX D
CALL 9BECH
JNZ 95CCH
LXI H, 0000H
DAD SP
SHLD 8BFBH
LHLD 8BE6H
LXI D, FFF0H
XCHG
DAD D
PUSH H
CALL 9988H
MVI B, 00H
MOV C, A
DAD B
CALL EE68H
JM 9EA4H
POP H
SHLD 8BE6H
LHLD 8BFBH
SPHL
RET
〔復改〕
94CE:JMP 9E86H1)
*9478:JMP 94A6H
*9209:JNZ 946DH
*920F:JNZ 946DH
 9E15:+C3, 9E
 919B:LXI H, 9ECEH
 91AE:+C8, 0, 0
 91B7:+D8, 0, 0
 ORG, 9EBB
 JNZ 946DH
 MVI A, 55H
 STA 862CH
 CALL 9198H
 MVI A, 56H
 STA 862CH
 JMP 9026H
 CALL 91AAH
 JMP 9026H
 〔復改〕
 ORG, 9E44
 "HLB"
 +BB, 9E, 0
 〔復改〕
```

1) ここまででORGで「∧」が使えるようになります。次からはもう使ってもいいです。

さあ宇宙に目を向けよう――

オスカー8をねらえ！

通信衛星追跡プログラム

TRS-80

JH2LHS　宮田利通

〔１〕宇宙工学への誘い

「コンピュータと宇宙」という言葉を聞くと，何か私たちの夢をかきたてる響きがあります。宇宙を扱った映画やテレビ番組には必ずコンピュータが現れ，登場人物と一体になって活躍します。

私たちもマイコンを使って宇宙工学の一端をかいま見ることにいたしましょう。アマチュア無線をやっている人は知っていると思いますが，オスカーというアマチュアの打ち上げた通信衛星が地球の軌道を回っています。その人工衛星から送られてくる電波をキャッチしようということです。

衛星通信を傍受するなどと聞くとなにか難しそうですが，マイコンと BCL 用の短波受信機（CW と SSB が受信できること）があればよいのです。マイコンでテレビゲームに興じている諸君，ゲームの手を一時休めて「宇宙からのメッセージ」に耳を傾けてみたらいかかでしょうか。

そして，アマチュア無線家でオスカーによる衛星通信を楽しんでいる人は，このプログラムをぜひ走らせてみてください。軌道情報を１分間隔で知ることができ，アンテナの方向と仰角を的確に取れて FB な QSO ができることでしょう。

〔２〕通信衛星オスカー６号

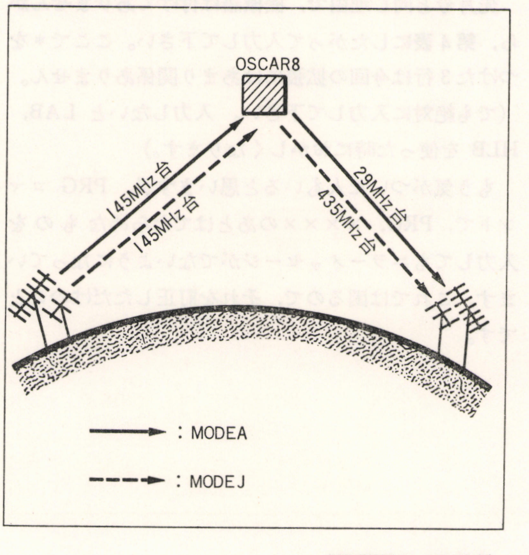
米国に本部を置く AMSAT（Radio Amateur Satellite Corporation）によって OSCAR（Orbiting Satellites Carrying Amateur Radio）衛星が，打ち上げられました。

アマチュア無線家による最初の人工衛星は，1961年12月にオスカー１号として地球の軌道を回りました。現在，オスカー７号（1974年11月），オスカー８号，（1978年３月）の二つの通信衛星が運用中です。

ここで紹介するプログラムは，オスカー８号の軌道計算をするために作成されたものです。それで，オスカー８号について知らない読者のために少し説明をしておきます。

この通信衛星は，私が計算した結果によれば，地上 912km の高度を速度 7.40km/s で地球のまわりを円を描いて回っています。そして，地上から送られてくる 144MHz のアマチュア無線の電波を受信して，衛星内で周波数を変換後 435 MHz あるいは 29 MHz で地上へ向け再び送り返してきます。

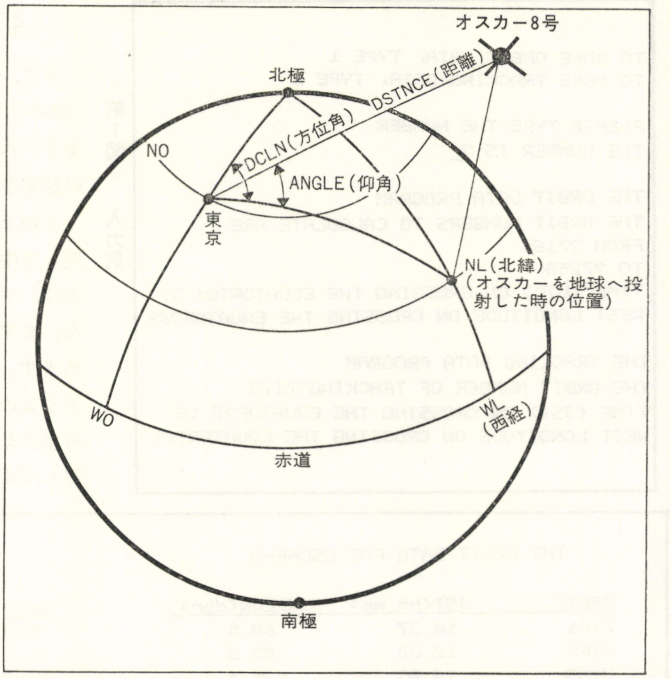
29MHz の場合は，どんな電波形式でしょうか。29.40～29.465MHz の周波数帯は，CW（電信）による通信です。29.435MHz～29.50MHz は SSB（単側帯波通信）の電波です。また，29.402MHz は，ビー



コン電波が発射されています。ここで示した周波数は衛星の発射する周波数値です。実際に地上で受信した場合は，ドップラー効果のため多少の増減があります。

ビーコンは，テレメトリー信号を送信してきます。この信号は，モールスコードなので解読することができます。テレメトリー信号はオスカーの標識符号「HI」と共に3桁の数学により太陽電池総電流，バッテリー充放電電流，バッテリー電圧，ベースプレート温度，バッテリー温度，送信出力を送ってきます。

ビーコン電波を受信したら，カセットテープに録音して下記の所へレポートを送ることを勧めます。また，テレメトリー信号の解読法その他オスカーに関することも教えてもらえます。「〒 100—91 東京中央郵便局私書箱117号　日本アマチュア衛星通信協会　事務局」です。返信用切手と封筒も忘れないように。



〔2〕オスカー8号の基礎データの求め方

このプログラムを実行するために必要な基礎データを知らなければなりません。それらのデータは，わずか三つの数値だけで十分です。それらは，オービットナンバー，昇交点の通過時刻（UTC……世界標準時），昇交点の西経（経度を360度で表します。すなわち，東経を使わず，すべて西経になおします）です。

これらのデータを知るにはどうしたらよいでしょうか。月刊誌「CQ ham Radio」に載るアマチュアの通信衛星情報欄をみます。このページに毎月載る「オービットカレンダー」には，たとえば次のように記載されています。

「A0-8＃7161 JX　0137　69.5」

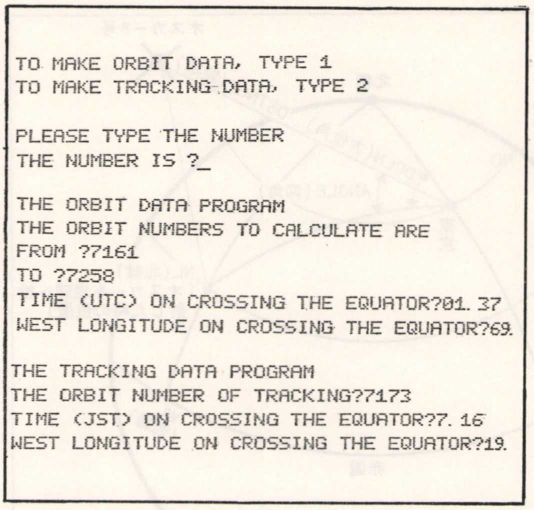
A0-8とは，AMSAT OSCAR-8のことです。＃7161は，オービットナンバー，JXは，オスカーの動作モードです。Aは144HHzから29MHzへの変換を，Jは144MHzから435MHzへの変換を表します。

Qは，電力を下げて使い，Xは，一般の使用禁止を表します。0137は，昇交点の通過時刻（UTC）です。69.5は昇交点の西経を示します。

オービットナンバーとは，人工衛星が打ち上げられてからの軌道周回の回数を表し，いわば衛星の年令に相当します。昇交点とは，赤道を含む平面を衛星が横切る点をいいます。

―― オスカー8のデータ ――

	アップリンク	ダウンリンク	ビーコン
MODEA	145.850～145.950MHz	29.400～29.500MHz	29.402MHz
MODEJ	145.900～146.000MHz	435.100～435.200MHz	435.095MHz
MODEA→月，火，木，金曜日 MODEJ→土，日曜日 （水曜日は，MODEAによる実験のために使用され，一般の使用は禁止）			



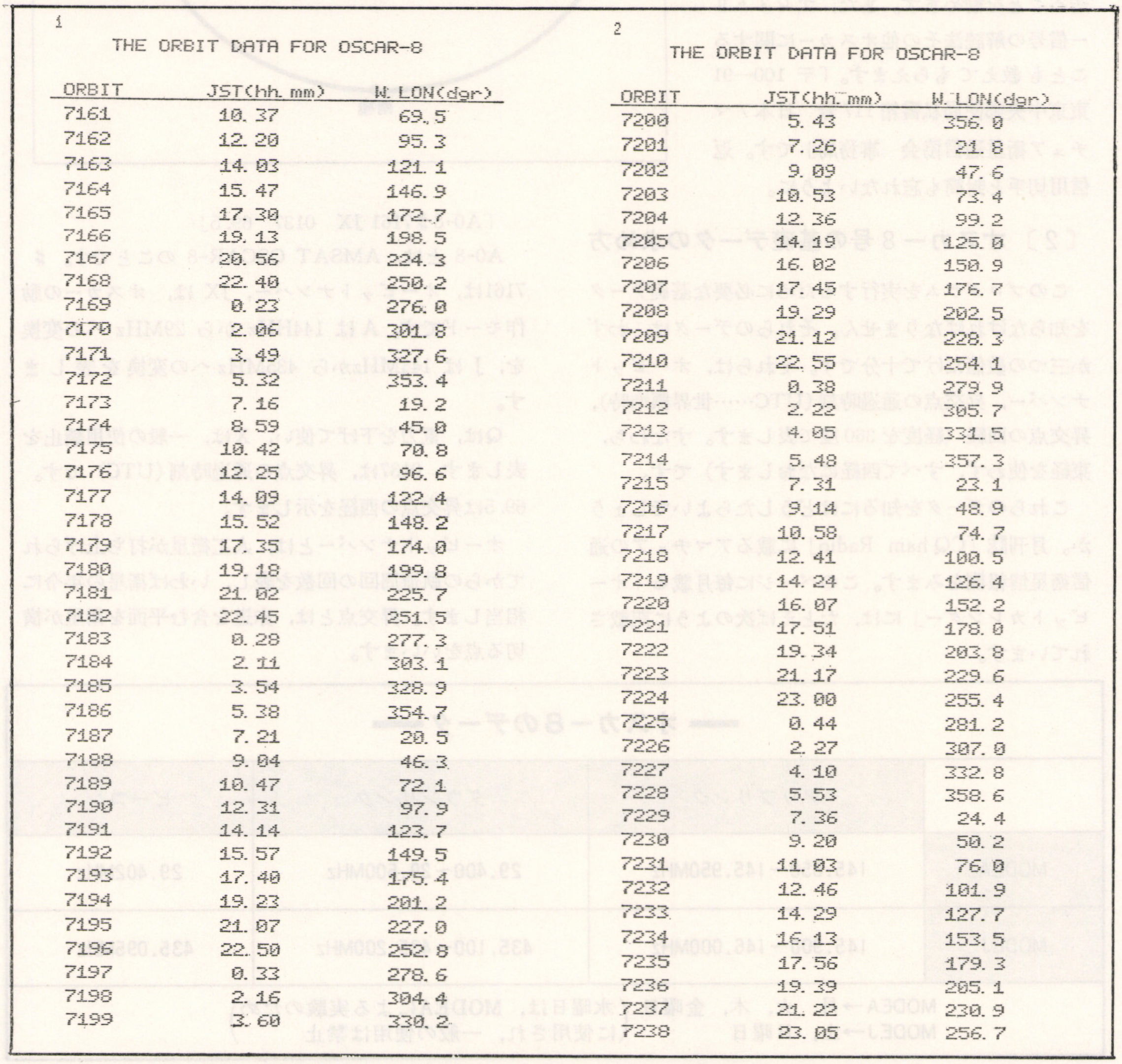
```
TO MAKE ORBIT DATA, TYPE 1
TO MAKE TRACKING DATA, TYPE 2

PLEASE TYPE THE NUMBER
THE NUMBER IS ?_

THE ORBIT DATA PROGRAM
THE ORBIT NUMBERS TO CALCULATE ARE
FROM ?7161
TO ?7258
TIME (UTC) ON CROSSING THE EQUATOR?01.37
WEST LONGITUDE ON CROSSING THE EQUATOR?69.

THE TRACKING DATA PROGRAM
THE ORBIT NUMBER OF TRACKING?7173
TIME (JST) ON CROSSING THE EQUATOR?7.16
WEST LONGITUDE ON CROSSING THE EQUATOR?19.
```

《第1図》入力例

〔4〕 オスカー8プログラムの使用法

さて，いよいよプログラムの実行に移ります，TRS-80にソースリストにもとづいてプログラムを入力します。入力したら正しくプログラムされたか，実行例の結果を参考に確認してください。

このプログラムは，東京（北緯35.7度，西経220.3度）を中心に作られています。他の都市に住んでいる人は，プログラムを2個所変更しなければなりません。まず，自分の位置を地図で調べ，北緯と東経を求めます。東経は西経に直して表わします。ソースプログラムのステート・メントナンバー660のN0の値を今求めた北緯に，680のW0を西経にそれぞれ値を変更してください。



```
1
      THE ORBIT DATA FOR OSCAR-8

 ORBIT         JST(hh.mm)        W.LON(dgr)
 7161            10.37              69.5
 7162            12.20              95.3
 7163            14.03             121.1
 7164            15.47             146.9
 7165            17.30             172.7
 7166            19.13             198.5
 7167            20.56             224.3
 7168            22.40             250.2
 7169             0.23             276.0
 7170             2.06             301.8
 7171             3.49             327.6
 7172             5.32             353.4
 7173             7.16              19.2
 7174             8.59              45.0
 7175            10.42              70.8
 7176            12.25              96.6
 7177            14.09             122.4
 7178            15.52             148.2
 7179            17.35             174.0
 7180            19.18             199.8
 7181            21.02             225.7
 7182            22.45             251.5
 7183             0.28             277.3
 7184             2.11             303.1
 7185             3.54             328.9
 7186             5.38             354.7
 7187             7.21              20.5
 7188             9.04              46.3
 7189            10.47              72.1
 7190            12.31              97.9
 7191            14.14             123.7
 7192            15.57             149.5
 7193            17.40             175.4
 7194            19.23             201.2
 7195            21.07             227.0
 7196            22.50             252.8
 7197             0.33             278.6
 7198             2.16             304.4
 7199             3.60             330.2
```

```
2
      THE ORBIT DATA FOR OSCAR-8

 ORBIT         JST(hh.mm)        W.LON(dgr)
 7200             5.43             356.0
 7201             7.26              21.8
 7202             9.09              47.6
 7203            10.53              73.4
 7204            12.36              99.2
 7205            14.19             125.0
 7206            16.02             150.9
 7207            17.45             176.7
 7208            19.29             202.5
 7209            21.12             228.3
 7210            22.55             254.1
 7211             0.38             279.9
 7212             2.22             305.7
 7213             4.05             331.5
 7214             5.48             357.3
 7215             7.31              23.1
 7216             9.14              48.9
 7217            10.58              74.7
 7218            12.41             100.5
 7219            14.24             126.4
 7220            16.07             152.2
 7221            17.51             178.0
 7222            19.34             203.8
 7223            21.17             229.6
 7224            23.00             255.4
 7225             0.44             281.2
 7226             2.27             307.0
 7227             4.10             332.8
 7228             5.53             358.6
 7229             7.36              24.4
 7230             9.20              50.2
 7231            11.03              76.0
 7232            12.46             101.9
 7233            14.29             127.7
 7234            16.13             153.5
 7235            17.56             179.3
 7236            19.39             205.1
 7237            21.22             230.9
 7238            23.05             256.7
```

《第2図》 オービットデータ表（時刻と月日は日本標準時を表す）

このプログラムは，オービットデータを計算する部分と衛星を追跡するデータを計算する部分の二つのプログラムから成り立っています。

オービットデータを求めるプログラムから，最初に説明しましょう。このプログラムは，各オービットナンバーごとの昇交点の通過時刻を日本標準時（JST）で求め，かつ昇交点の西経を計算します。雑誌に発表されるオービット情報は，毎日の初号オービットなので衛星通信が可能なオービットを知ることができません。このプログラムで求めたオービットデータにより，東京から見通し距離内を通過する軌道を選びます。

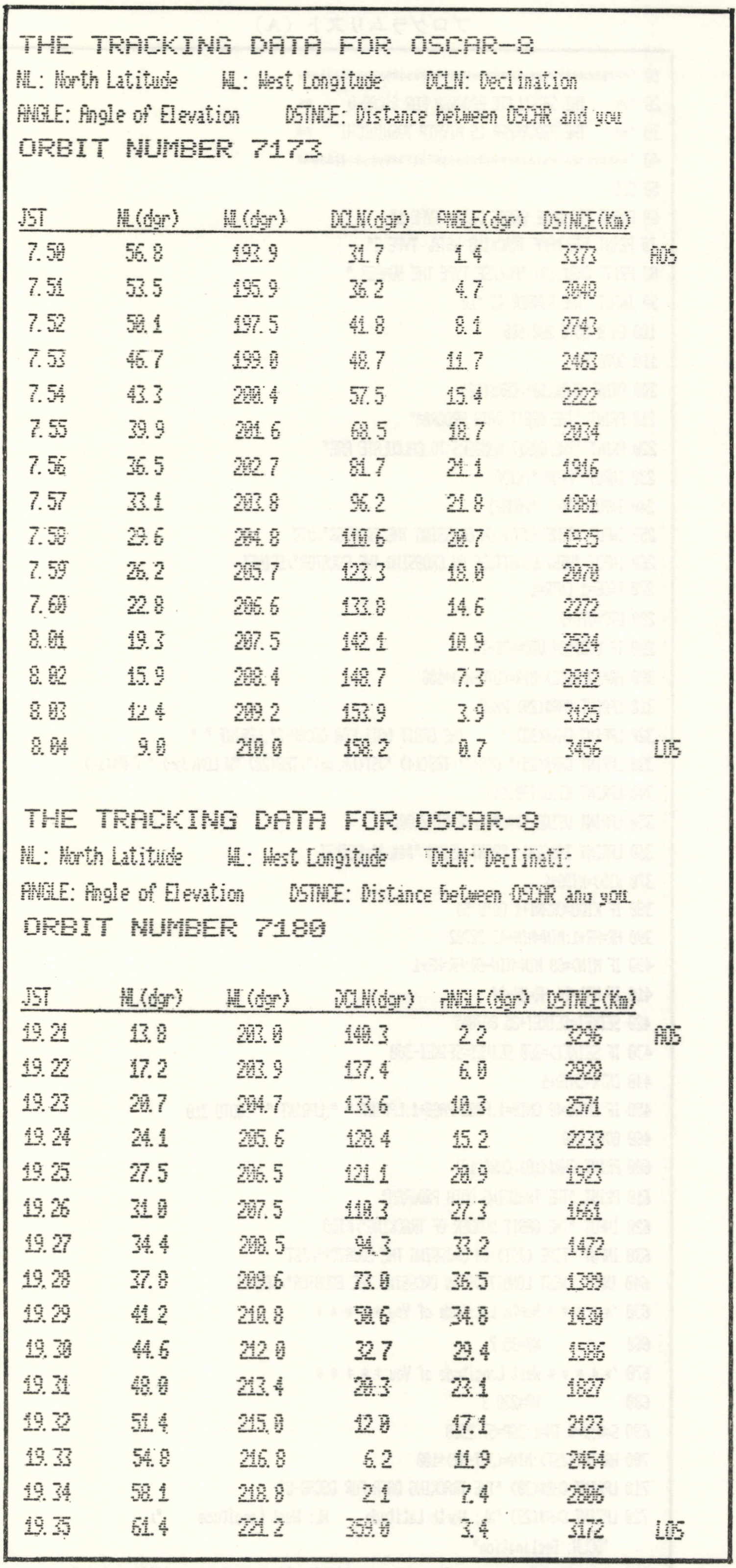
オスカー8号の見通し距離は，普通3000km と言われますが，私の計算によれば3225km となりました。見通し距離内を通る軌道の昇交点は，西経1～76度と171～246度の範囲になります。この値は，水平線をスレスレに通る場合なので，これより十分内側の値を取るオービットナンバーを選んでください。

次に，衛星を追跡するのに必要なデータを求めるプログラムについて説明します。このプログラムは，先に求めたオービットデータに基づいて，見通し距離内を通過するオービットを選び，その時のオービットナンバー，昇交点の通過時刻（JST），および昇交点の西経を入力することにより，1分間隔でオスカー8号の位置情報を出力してくれます。

オスカーが水平線上に現れる時を AOS (aquisition of signal) といい，水平線の下に沈む時を LOS (loss of signal) といいます。このプログラムは，AOS から LOS までの衛星の世界地図上での位置（緯度と西経），衛星の見える方位角と仰角および上空を飛ぶ衛星までの直線距離を逐次計算します。

この計算は，昇交点を通過した時刻から1分間隔で行なわれるので，AOS と，LOS における仰角は零度になりません。

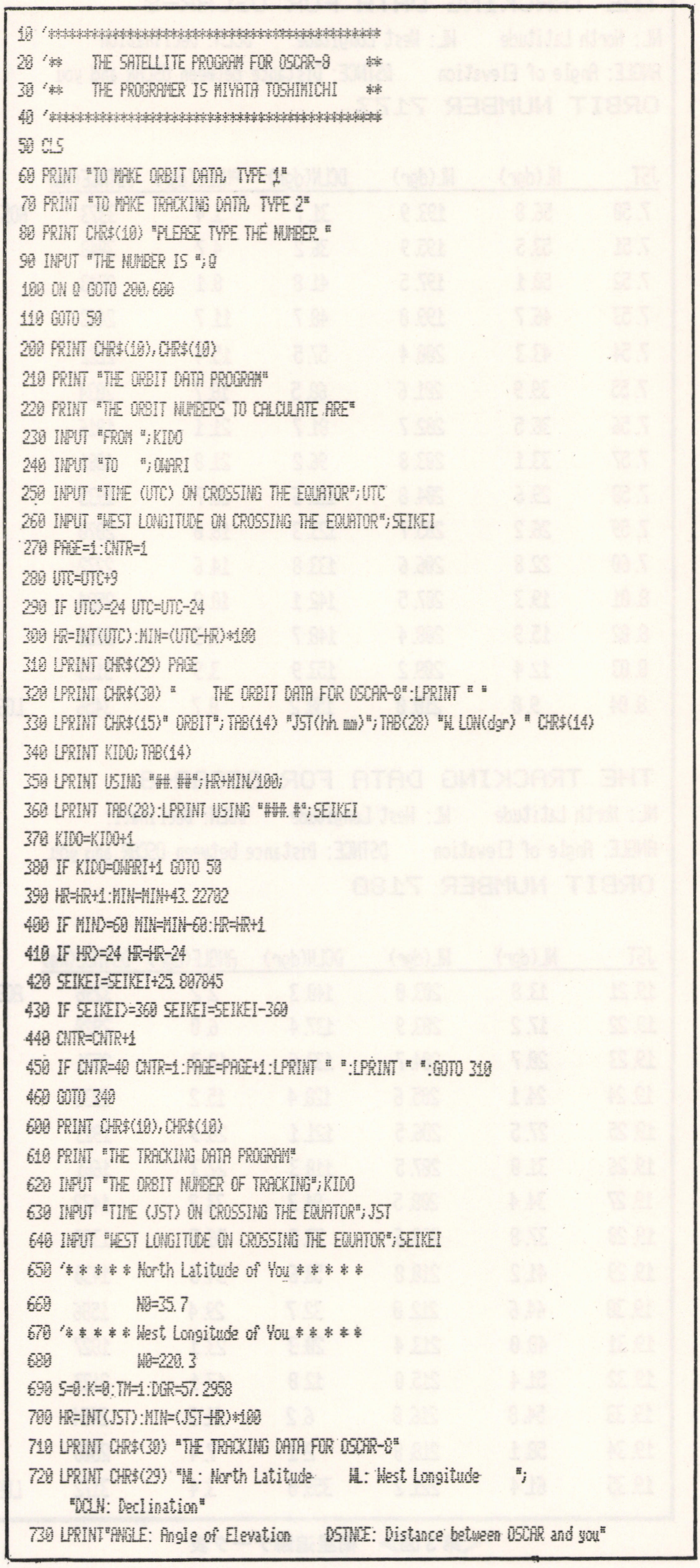
以上のデータがあれば，上空を飛ぶオ



```
THE TRACKING DATA FOR OSCAR-8
NL: North Latitude     WL: West Longitude     DCLN: Declination
ANGLE: Angle of Elevation     DSTNCE: Distance between OSCAR and you
ORBIT NUMBER 7173

JST          NL(dgr)     WL(dgr)      DCLN(dgr)  ANGLE(dgr)  DSTNCE(Km)
 7.50         56.8        193.9        31.7         1.4         3373     AOS
 7.51         53.5        195.9        36.2         4.7         3048
 7.52         50.1        197.5        41.8         8.1         2743
 7.53         46.7        199.0        48.7        11.7         2463
 7.54         43.3        200.4        57.5        15.4         2222
 7.55         39.9        201.6        68.5        18.7         2034
 7.56         36.5        202.7        81.7        21.1         1916
 7.57         33.1        203.8        96.2        21.8         1881
 7.58         29.6        204.8       110.6        20.7         1935
 7.59         26.2        205.7       123.3        18.0         2070
 7.60         22.8        206.6       133.8        14.6         2272
 8.01         19.3        207.5       142.1        10.9         2524
 8.02         15.9        208.4       148.7         7.3         2812
 8.03         12.4        209.2       153.9         3.9         3125
 8.04          9.0        210.0       158.2         0.7         3456     LOS

THE TRACKING DATA FOR OSCAR-8
NL: North Latitude     WL: West Longitude     DCLN: Declinati-
ANGLE: Angle of Elevation     DSTNCE: Distance between OSCAR and you
ORBIT NUMBER 7180

JST          NL(dgr)     WL(dgr)      DCLN(dgr)  ANGLE(dgr)  DSTNCE(Km)
19.21         13.8        203.0       140.3         2.2         3296     AOS
19.22         17.2        203.9       137.4         6.0         2928
19.23         20.7        204.7       133.6        10.3         2571
19.24         24.1        205.6       128.4        15.2         2233
19.25         27.5        206.5       121.1        20.9         1923
19.26         31.0        207.5       110.3        27.3         1661
19.27         34.4        208.5        94.3        33.2         1472
19.28         37.8        209.6        73.0        36.5         1389
19.29         41.2        210.8        50.6        34.8         1430
19.30         44.6        212.0        32.7        29.4         1586
19.31         48.0        213.4        20.3        23.1         1827
19.32         51.4        215.0        12.0        17.1         2123
19.33         54.8        216.8         6.2        11.9         2454
19.34         58.1        218.8         2.1         7.4         2806
19.35         61.4        221.2       359.0         3.4         3172     LOS
```

《第3図》 衛星追跡データ表

プログラムリスト（A）



```
10 '********************************************
20 '**    THE SATELLITE PROGRAM FOR OSCAR-8        **
30 '**    THE PROGRAMER IS MIYATA TOSHIMICHI       **
40 '********************************************
50 CLS
60 PRINT "TO MAKE ORBIT DATA, TYPE 1"
70 PRINT "TO MAKE TRACKING DATA, TYPE 2"
80 PRINT CHR$(10) "PLEASE TYPE THE NUMBER."
90 INPUT "THE NUMBER IS ";Q
100 ON Q GOTO 200,600
110 GOTO 50
200 PRINT CHR$(10),CHR$(10)
210 PRINT "THE ORBIT DATA PROGRAM"
220 PRINT "THE ORBIT NUMBERS TO CALCULATE ARE"
230 INPUT "FROM ";KIDO
240 INPUT "TO   ";OWARI
250 INPUT "TIME (UTC) ON CROSSING THE EQUATOR";UTC
260 INPUT "WEST LONGITUDE ON CROSSING THE EQUATOR";SEIKEI
270 PAGE=1:CNTR=1
280 UTC=UTC+9
290 IF UTC>=24 UTC=UTC-24
300 HR=INT(UTC):MIN=(UTC-HR)*100
310 LPRINT CHR$(29) PAGE
320 LPRINT CHR$(30) "    THE ORBIT DATA FOR OSCAR-8":LPRINT " "
330 LPRINT CHR$(15)" ORBIT";TAB(14) "JST(hh.mm)";TAB(28) "W.LON(dgr) " CHR$(14)
340 LPRINT KIDO;TAB(14)
350 LPRINT USING "##.##";HR+MIN/100;
360 LPRINT TAB(28):LPRINT USING "###.#";SEIKEI
370 KIDO=KIDO+1
380 IF KIDO=OWARI+1 GOTO 50
390 HR=HR+1:MIN=MIN+43.22702
400 IF MIN>=60 MIN=MIN-60:HR=HR+1
410 IF HR>=24 HR=HR-24
420 SEIKEI=SEIKEI+25.807845
430 IF SEIKEI>=360 SEIKEI=SEIKEI-360
440 CNTR=CNTR+1
450 IF CNTR=40 CNTR=1:PAGE=PAGE+1:LPRINT " ":LPRINT " ":GOTO 310
460 GOTO 340
600 PRINT CHR$(10),CHR$(10)
610 PRINT "THE TRACKING DATA PROGRAM"
620 INPUT "THE ORBIT NUMBER OF TRACKING";KIDO
630 INPUT "TIME (JST) ON CROSSING THE EQUATOR";JST
640 INPUT "WEST LONGITUDE ON CROSSING THE EQUATOR";SEIKEI
650 '* * * * * North Latitude of You * * * * *
660          N0=35.7
670 '* * * * * West Longitude of You * * * * *
680          W0=220.3
690 S=0:K=0:TM=1:DGR=57.2958
700 HR=INT(JST):MIN=(JST-HR)*100
710 LPRINT CHR$(30) "THE TRACKING DATA FOR OSCAR-8"
720 LPRINT CHR$(29) "NL: North Latitude     WL: West Longitude     ";
    "DCLN: Declination"
730 LPRINT"ANGLE: Angle of Elevation    DSTNCE: Distance between OSCAR and you"
```

スカー8号を正確に追跡することができます。この計算結果をアンテナ位置制御用マイコンに入力しておけば，自動追跡装置ができます。

〔5〕プログラムの実行例

実際のデータを使ってプログラムを走らせてみましょう。まず「オービットカレンダー」により基礎データを調べます。1979年の8月1日から7日（世界標準時）までの軌道を計算してみます。8月1日の個所をみますと，♯7161JX　01.37，69.5，また，8月8日の初号オービットは，♯7258となります。

RUNをタイプすると第1図(上)のようにモニターテレビに表示されます。衛星追跡プログラムを実行する前に，オービットデータを計算しなければなりません。“THE NUMBER IS?”に対して1をタイプしてください。すると第1図(中)が表示されます。

“THE ORBIT NUMBERS TO CALCULATE ARE”に対しては，データを必要とするオービットナンバーの初めと終わりを入力します。8月1日の初号オービットナンバーは，7161なのでここから計算を始めて，8月8日の初号オービットナンバー7258で終わりとします。

“TIME (UTC) ON CROSSING THE EQUATOR”に対しては，計算開始オービットの昇交点の通過時刻を入力します。すなわち01.37となります。“WEST LONGITUDE ON CROSSING THE EQUATION”に対してはオービットナンバー7161の昇交点の西経を入力します。ここでは，79.5となります。

以上のデータを入力すると，コンピュータが計算を始め第2図に示すオービットデータ表を出力してきます。

このオービットデータ表に基づいて，さらに詳しい軌道データを求めるために第1図(上)で2をタイプします。すると第1図(下)がモニターテレビに表示さ

れ，衛星追跡プログラムが実行状態に入ったことを示します。

さて，**第2図**の表から，８月２日（木曜日）のオービットナンバー7173，7174，7180，7181の四つの場合について計算をしてみます。**第1図**(中)に入力例を示します。入力データは**第2図**のとおりです。

第3図に計算結果を示します。８月２日はＡモードの日ですから，29MHz 帯になります。

なお，**第1図**に衛星追跡データ表の数値の関係をはじめに図示しましたとおりです。

〔6〕 むすび

実行例として，８月のデータを使いオスカー８号の軌道予測をしてみました。TRS-80を持っていない読者も，このデータを使ってぜひ受信を試みてください。

太陽の活動が今期は過去200年の記録を破るほど活発だそうです。オスカー８号は太陽の輻射圧の影響を受けて軌道が大きく変化しています。従来のオービット表を使っている場合は，昇交点通過時刻から６分減じ，昇交点の西経に0.3度を加えた補正が必要です。

一番よい方法は，雑誌に発表されるオスカー情報に毎月目を通して，常に正確なデータを把握しておくことです。

人工衛星の軌道を予測する計算は専門的な知識が必要なので，本文では省略しました。詳しく知りたい読者は，次の文献を参照することを勧めます。

参考文献

日本ＡＭＳＡＴ「アマチュアの衛星通信」
　ＣＱ出版社
宮田利通「電波到来方向と距離測定プログラム」
　マイコン12月号1978年，電波新聞社
更に専門的に勉強したい場合
長谷川一郎「天文計算入門」恒星社

プログラムリスト（B）

```
740 LPRINT CHR$(30) "ORBIT NUMBER";KIDO:LPRINT " " CHR$(29)
750 LPRINT CHR$(15) "JST";TAB(12) "NL(dgr)";TAB(24) "WL(dgr)";TAB(36)
     "DCLN(dgr)";TAB(48) "ANGLE(dgr)";TAB(60) "DSTNCE(Km)" CHR$(14)
755 IF TM=60 GOTO 3000
760 NL=0.98771*SIN(0.06087*TM)
770 FCN=NL:GOSUB 2000
780 NL=90-DGR*FCN
790 WL=COS(0.06087*TM)/SIN(FCN)
800 FCN=WL:GOSUB 2000
810 WL=DGR*FCN+0.25*TM+SEIKEI
820 STL=(90-NL)/DGR:NW=(90-N0)/DGR:N=ABS(W0-WL)/DGR
830 RNG=COS(STL)*COS(NW)+SIN(STL)*SIN(NW)*COS(N)
840 FCN=RNG:GOSUB 2000
850 RNG=6378*FCN
860 NW=(COS(STL)-COS(NW)*COS(FCN))/SIN(NW)/SIN(FCN)
870 FCN=NW:GOSUB 2000
880 IF W0-WL>0 THEN DCLN=DGR*FCN ELSE DCLN=360-DGR*FCN
890 IF S=1 GOTO 920
900 IF RNG>3225 TM=TM+1:MIN=MIN+1:GOTO 755
 910 S=1
920 IF RNG>3225 LPRINT "     LOS":LPRINT " ":LPRINT " ": GOTO 620
930 IF K<>0 LPRINT " "
940 IF MIN>=60 MIN=MIN-60:HR=HR+1
950 IF HR>=24 HR=HR-24
960 JST=HR+MIN/100
970 LPRINT USING "##.##";JST;
980 LPRINT TAB(12):LPRINT USING "##.#";NL;
990 LPRINT TAB(24):LPRINT USING "###.#";WL;
1000 LPRINT TAB(36):LPRINT USING "###.#";DCLN;
1010 DLT=RNG/6378
1020 DSTNC=SQR(93822984-92991240*COS(DLT))
1030 ANGL=(6378-7290*COS(DLT))/DSTNC
1040 FCN=ANGL:GOSUB 2000
1050 ANGL=DGR*FCN-90
1060 LPRINT TAB(48):LPRINT USING "##.#";ANGL;
1070 LPRINT TAB(60) INT(DSTNC);
1080 IF K=0 LPRINT "     AOS";:K=1
1090 TM=TM+1:MIN=MIN+1
1100 GOTO 760
2000 A=SQR(1-FCN*FCN)/FCN
2010 IF FCN<0 THEN FCN=3.14159+ATN(A) ELSE FCN=ATN(A)
2020 RETURN
3000 PRINT "*** THE ORBIT NUMBER";KIDO;"IS OUT OF SIGHT ***"
3010 PRINT "    SELECT THE OTHER ORBIT !!"
3020 LPRINT CHR$(30) "     THIS ORBIT IS OUT OF SIGHT."
3030 LPRINT " ":LPRINT " "
3040 GOTO 620
```

特別寄稿

マイコンで社会システムを解析するための
システム・ダイナミックスとは

※小玉陽一

私達は，未来からの情報を手に入れることはできないので，個人にしても，企業にしても，或は国家にしても将来の計画をたてる場合には，過去あるいは現在の情報から未来を予測する以外に方法がありません。

これは私達が，その一員である社会システムは一回限りのプロセス，すなわち，繰返しがきかないという特徴をもっているからです。したがって，企業や国家が，“すぐれたマネジメント”を行うためには，信頼性の高い長期計画をたてなくてはならないわけですから，個人，企業そして国家といったそれぞれのシステムの意思決定者は，よりすぐれた予測能力ないしは予測機能を持たなくてはならないわけです。

私は，かつて，予測をシステム・ブラックボックス型予測（SBB型予測）とシステム構造型予測（SBB予測）に分類してみました。SBB型予測というのは，あるシステムについて，システム境界の中身，すなわちシステム構造は問わずに，もっぱらそのシステムがもっと大きな社会システムの中で，どんな振る舞いをしたかということについての情報やデータを集め，それらを統計的に処理して，そのシステムの将来の振る舞いを時間軸上に，外挿しようとするものです。

わが国でも，経済予測などに，よく用いられる計量経済モデルは，その代表的なものであるといえるでしょう。しかし，ここでは，SBB型予測に密接な関連があるシステム・ダイナミックスというソフト・テクノロジーについて説明を進めてみましょう。↗

システム・ダイナミックス用語解説

●システム境界

ある問題に関係がある社会のひろがりは，問題の大きさに応じて千差万別です。例えば，目下話題のエネルギー問題といっても，日本のエネルギー問題なら，関係がある社会システムのひろがりは，最大の場合でも日本国ですから，そのシステム境界は，国ということになります。システム・ダイナミックスは，システム境界の中で，因果関係の環が閉じている場合に適用されるものです。したがって，システム境界の外からやってくる外乱は，システム境界内のポリシーの変更によって，コントロールすることのできない外生変数と見做されるわけです。システム・ダイナミックスの適用にあたって，システム境界の大きさを決めることは，重要なステップとなります。

●システム構造

社会システムは，システム境界内に，システムを構成するいろいろな要素を含んでいます。しかもこれらの要素のうち，任意の二個の要素を取出した場合，この間に因果関係の視点から正，或は負の関係が見出されるのが普通です。

このような，要素間の正負が決定され，しかも，それらの要素が因果関係の環を形成しているときは，それを因果関係ループと呼び，システム・ダイナミックスでは，このようにして，見出された，因果関係ループをシステムの構造と考えるのです。

現実の世界を，観察して得られた情報は，まず，第一にこのシステム構造を決めるために使われるのです。

※システム・ダイナミックス学者

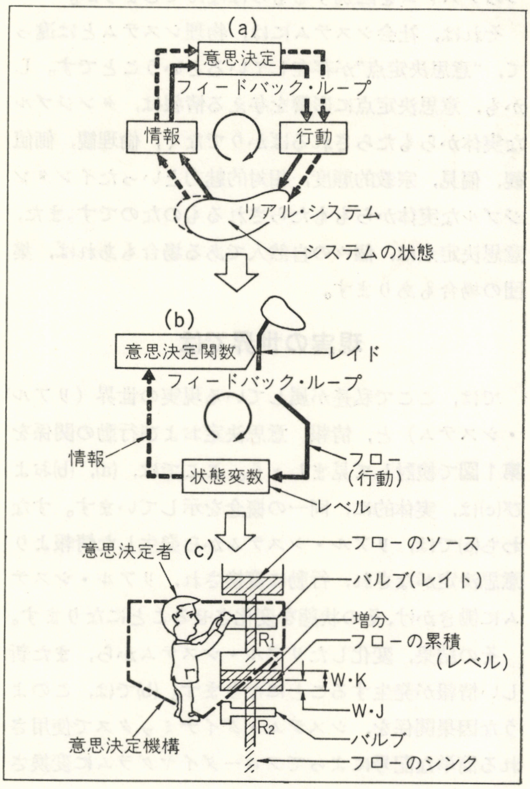
ソフト・テクノロジー

自転車や眼鏡のように，人間のもって生れた能力や，時とともに衰えつつある能力を補うものをハード・テクノロジーと呼べば，人間の問題解決能力を補うものがソフト・テクノロジーということになります。

マイコンはハード・テクノロジーの産物ですから，人間の論理演算能力を補うものですね。企業か，国家を社会システム，眼鏡や，自転車や，マイコンを物理システムと分類したときに，広い意味では，物理システムは，社会システムの中に組み込まれているわけですね。では，ここでちょっとシステムとは何かといった点をもう少し掘り下げて考えてみましょう。システムは，まず，システム境界をもち，目的をもっております。また，いくつかの構成要素から成り立っており，これらの要素の間には，論理的なつながりがあります（例えば，ラジオは，エレクトロニクス理論に基づいて，トランジスタ，抵抗器，コンデンサーなどが結びつけられており，また，企業は，経営理論に基づいて，人，物，金などが結び付けられています）。

このように，システム境界が設定されることは，境界の外に，システムをとりまく環境（タンジブル（直接感知しうる）なものと，インタンジブルなものとがある）が存在することを意味しております。したがって，このような環境の存在は，システムがあるプロセスを営む場合の制約条件を形づくることになります。

また，システムに対しては，インプットとアウトプットがあり，システムの目的を実現するという立場から眺めたときに，アウトプットから，インプットに，負のフィードバックがかかっています。このような，システムについての一般モデルは，物理システムにも社会システムにも適用できるものです。では，この二



≪第１図≫　システム・ダイナミックスの基本概念図

●社会システム

個人が二人以上集まると集団になり，集団が具体的な目的を持つと組織になります。例えば，企業，都市，県，国といったものは，組織の規模こそ異なっていますが，私達が，その最小単位である社会の中であるまとまったひろがりを形づくっています。システム・ダイナミックスでは，これらのものを社会システムと呼んでいます。ラジオ，TV，自動車，建物のような物理システムと異なるのは，社会システムには，情報をとり入れ，あらかじめ決められたポリシーに基づいて意思決定を行う，意思決定点が存在するということになります。

●物理システム

例えば，マイコンを取上げて観察してみましょう。

隣に置いてあるラジオとは，明らかに，独立した存在です。したがって物理システムでも，システム境界は明確に存在します。マイコンや，ラジオが正常な動作をするのに必要なシステムの環境もシステム毎に異なります。また，システム境界内には，LSI，コンデンサー，抵抗器，トランス，スピーカーといった部品がシステムを構成する要素として入っています。ラジオの場合なら，電波をインプットして，音声をアウトプットしています。マイコンでもキーから，情報をインプットされ，CRT の画面にアウトプットを出力しています。このように，物理システムは，社会システムと共通する特徴が多いのですが，社会システムのように意思決定点がないのが異なるところです。

●タンジブル

目で見たり，手で触れたりできるもの，例えば，机，

つのシステムを区別するものはなんでしょうか。

それは，社会システムには，物理システムとは違って，“意思決定点”が存在しているということです。しかも，意思決定点に影響を与える情報は，タンジブルな実体からもたらされるばかりでなく，倫理観，価値観，偏見，宗教的態度，相対的魅力といったインタンジブルな実体からももたらされるものなのです。また，意思決定点は，個々の自然人である場合もあれば，集団の場合もあります。

現実の世界では

では，ここで私達が属している現実の世界（リアル・システム）と，情報，意思決定および行動の関係を**第１図**で検討して見ましょう。ここでは，(a)，(b)および(c)は，実体的に，同一の概念を示しています。すなわち(a)では，リアル・システムから発生した情報より意思決定がなされ，行動に変換され，リアル・システムに働きかけ，その状態を変化させることになります。

その結果，変化したリアル・システムから，また新しい情報が発生することになります。(b)では，このような因果関係を，システム・ダイナミックスで使用される簡単な記号によってフローダイヤグラムに変換された例が示されています。

すなわち，フィードバック・ループを構成する四つの基本要素つまりレベル（状態変数），点線（情報），レイト（意思決定関数）およびフロー（行動）が一つのセットとして機能するところに，システム・ダイナミックスの基本的特徴があるわけです。

これまでの境界領域の学問は，これら四つの基本要素を別個に研究対象としてきました。(c)では，このような意思決定機構をより具体的な形で示しています。意思決定者は，常時システムの状態を観察し，情報を入手しています。そして，意思決定者は，あらかじめ用意したポリシーに基づいて入手した情報を使いながら意思決定を行い，システムの状態を修正するための行動に移るわけです。このことは，(c)では，バルブを操作して，上部のフローのソースから，フローを容器に移動させることに相当します。

したがって，社会システムに関連して発生してくるいろいろな問題をよりよく理解し，また問題を解決するには，リアル・システムを慎重に観察してこのような因果関係ループを正しく抽出することが肝要です。

すなわち，システム・ダイナミックスは，“フィードバック・ダイナミックスを取り扱う一群の理論”と定義され，現実点における中心課題は①ソーシャル・プロセス中の多重ループへのフィードバック・システム概念の拡張②非線型システムへのフィードバック・システム概念の拡張と考えられております。さて，私達は，現実の社会システムの中では，因果関係が成り立つことを経験的に知っています。すなわち，時間の流れる方向に，原因があれば，結果を生み出し，それがさらに，新たな原因となり，新たな結果を生み出すことを，いろいろな社会現象を観察するこによって認識しています。しかも，このような因果関係には，ループとして閉じたものがあり，更に正および負のフィードバックループに分けられます。

椅子，万年筆，原稿用紙といった，確かめることが容易な性質をもっているものを総称して，タンジブルな存在といいます。

●インタンジブル

いくら，万年筆をもって，原稿用紙に向っても，書く気がしなければ筆は進みませんね。このように人間の動機づけ，価値観，意欲といったようなものは，直接，目で見たり，手で触れたりすることはできません。このようなものを総称して，インタンジブルな存在といいます。システム・ダイナミックスでは，タンブルな要素もインタジブルな要素も，同等にモデルの中で取扱います。

●負のフィードバック

BCL が使っているラジオは，たいてい，負のフィードバック回路が使ってあります。すなわち，短波が電離層に反射して遠方にとどくわけですが，電離層が変動するとやってくる電波が強くなったり，弱くなったりします。受信界の中では，このような電波の変動にもかかわらず，音声出力が一定になるような仕組をもっています。このようにある目標値に向って，システムの働きを収束させるような働きを負のフィードバックといいます。システム・ダイナミックスでは，システム構造として正のフィードバック・ループと並んで負のフィードバックループを見つけ出す手順を重要視しています。

●意思決定点

私達が一日の勤めをおえて，自宅から最寄の駅に降りたった場合を考えてみましょう。自宅まで帰るにはいろいろな代替手段があります。①歩く②バスに乗る

換言すれば，システム・ダイナミックスでは，社会システムがこのようなフィードバック・ループの多重構造をもつものと考えて，取り扱い，われわれの社会システムに対する理解を深めようとするものです。

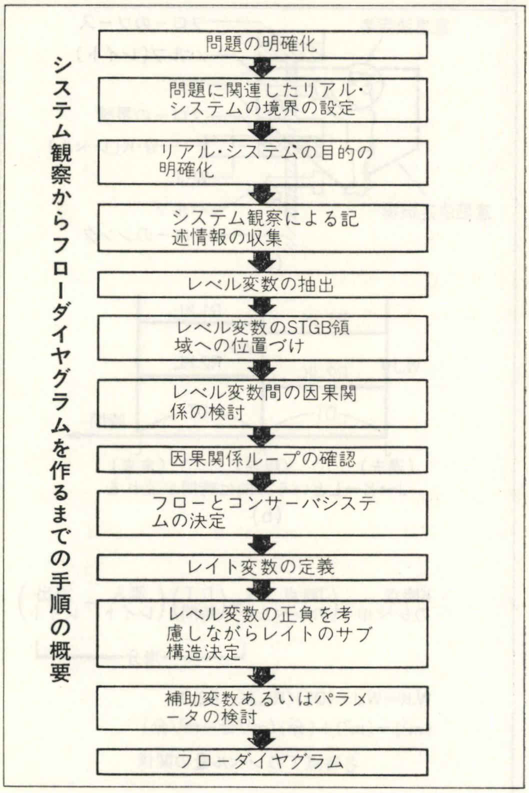
さて，私達が，システム・ダイナミックスに基づいて，第２図のような手順をふんで構築するモデルは，シミュレーション・モデルと呼ばれます。ここで，その意味をもう少し考えてみましょう。

社会システム・モデル

私達の属する社会システムが一回限りのプロセスであることは既に述べましたが，ある問題を解決するにあたって，例えばある企業を使って実際に実験しようとすれば時間面と，コスト面で，膨大な損失を招くことになります。そこで，われわれはシミュレーション・モデルという“にせもの”を利用するわけです。ところが，このにせものが，“まっかなにせもの”であっては，問題解決にはまったく寄与できないことになります。

したがって，私達は，どうしたら社会システムについて“より本物らしいにせもの”をつくることができるかを追求することになります。これには，二つの方向があります。すなわち，まずわれわれのシステム観察能力をたかめ，次にモデル構築には対象となる社会システムの特徴をもっともよくカバーする方法論を用いることです。

すなわち，システム・ダイナミックスの適用を通じて，リアル・システムに対するある時点における人間の限られたシステム観察能力によって得られた情報にもとづき，システム構成要素の諸関係を次第に，明らかにして行く過程で，それぞれの仮定を更に明確化し，よりよく構造化し，現実とのより広範囲な一致をつくりだすことができるようになるわけです。


システム観察からフローダイヤグラムを作るまでの手順の概要
問題の明確化
問題に関連したリアル・システムの境界の設定
リアル・システムの目的の明確化
システム観察による記述情報の収集
レベル変数の抽出
レベル変数のSTGB領域への位置づけ
レベル変数間の因果関係の検討
因果関係ループの確認
フローとコンサーバシステムの決定
レイト変数の定義
レベル変数の正負を考慮しながらレイトのサブ構造決定
補助変数あるいはパラメータの検討
フローダイヤグラム

≪第２図≫　シミュレーション・モデル

---

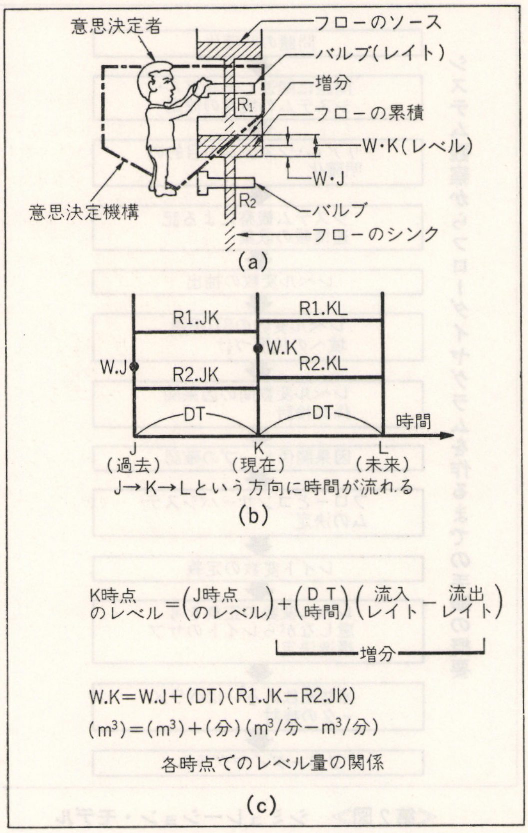
③タクシーに乗る④自転車に乗るなどです。しかも，どの手段を選ぶかは①身体が疲れているか②お金を持っているか③朝出掛けに，家人から用事をいいつかっているか④バス乗場の列の長さ⑤タクシー乗場の列の長さ⑥雨が降りそうかどうか⑦駅の付近で特別な催ものが行なわれているか，など，いろいろな情報をどう評価するかにかかっています。しかし，私達は，駅頭で，５分間もどうしようかじっと考え込んでいることはないでしょう。即座にすたすたと歩き出しているでしょう。このように，私達は，日常，無意識に数多くの意思決定を行っていますが，システム境界がずっと大きな企業とか，都市とか，国では，意思決定点にやってくる情報量ははるかに多く複雑です。したがってシステム・ダイナミックスでは，意思決定のメカニズムを，レイト変数の細部構造として，把握することがモデル構築のための重要なステップになります。

●リアル・システム

ひらたくいえば，私達が，その一員として生活している現実の世界のことです。

●フローダイヤグラム

システム・ダイナミックスは，因果関係ループ上の四つの要素，すなわち，情報，レイト変数，フロー，レベル変数を１セットとして取扱うことを基本的な考えとしています。したがって，システム構造を客観的に描き出すために，いくつかの簡単な記号を使うのが便利です。システム・ダイナミックスでは，現実の世界を観察して得られた情報を方程式として，表わす前に，フロー・ダイヤムと呼ばれる図面として，整理し因果関係ループをはじめ，重要なシステム構成要素に落ちがないかをチェックするわけです。


意思決定者
フローのソース
バルブ(レイト)
増分
R1
フローの累積
W・K(レベル)
W・J
意思決定機構
R2
バルブ
フローのシンク
(a)
R1.JK
R1.KL
W.J
W.K
R2.JK
R2.KL
DT
DT
時間
J (過去)
K (現在)
L (未来)
J→K→Lという方向に時間が流れる
(b)
K時点のレベル＝(J時点のレベル)＋(DT時間)(流入レイト－流出レイト)
増分
W.K＝W.J＋(DT)(R1.JK－R2.JK)
(m^3)＝(m^3)＋(分)(m^3/分－m^3/分)
各時点でのレベル量の関係
(c)

≪第3図≫　方程式の抽出

システム・ダイナミックスを用いて構築されるモデルは，ステップ・バイ・ステップ・シミュレーションの考え方に基づくものです。レベル変数を数十ないし数百も取り扱う非常に高次なモデルでは，時間を独立変数とし，Y軸上のある変数の値を従属変数とするような解析的な数学式によって表現することは，現代のいかなる数学理論をもってしても不可能なわけです。したがって，私達は，有限な時間間隔ごとに，システムの状態を計算していく以外に方法がないわけです。しかし，都合のよいことに現実の社会システムの中では，情報や，フローの移動には必ず遅れが存在し，しかもこれらの遅れは通常われわれが考えているよりもかなり大きなものなのです。

たとえば，ある政策変更の効果が現れるのは，通常数年，時として10年もかかることがあります。したがって，ステップ・バイ・ステップ・シミュレーションという近似計算を可能にする最低の時間間隔をかなり大きくとることができるわけです。このことは，モデル計算に必要なコンピュータの使用時間を大幅に短縮できることを意味しています。このことは，システム・ダイナミックスを経済的にみても，実用性のあるシミュレーション技法としたもう一つの大きな理由なのです。

システム・ダイナミックスの適用にあたって，システム観察が進み，フロー・ダイヤグラムが作成されると，そのモデルを，コンピュータにかけて論理演算を行うことになりますが，その場合，人間とコンピュータとの対話が行われなければなりません。したがって対話を行う言葉として，シミュレーション言語が必要となります。つまり，コンピュータがわかる言葉を使って，フロー・ダイヤグラムを方程式に書きかえる必要ができます。そのとき使われる言語はダイナモ

●因果関係ループ

皆さんは，風が吹けば桶屋がもうかるという，話を知っているでしょう。ここで述べられている一連の因果関係は，確かに納得できるものですが，因果関係ループではありません。何故なら，“桶屋がもうかると風が吹く”という因果関係が欠落しているからです。仏教でいう，因果応報という考え方は，この因果関係ループの概念を表わしています。すなわち，原因，結果，原因，結果……という連鎖が，閉じているすなわち，自分が悪いことをすればその報いは廻り廻って自分にやってくるという考えです。このようにシステム・ダイナミックスで取扱われる因果関係ループは，情報，レイト変数，フロー，レベル変数で構成されるシステム構造なのです。

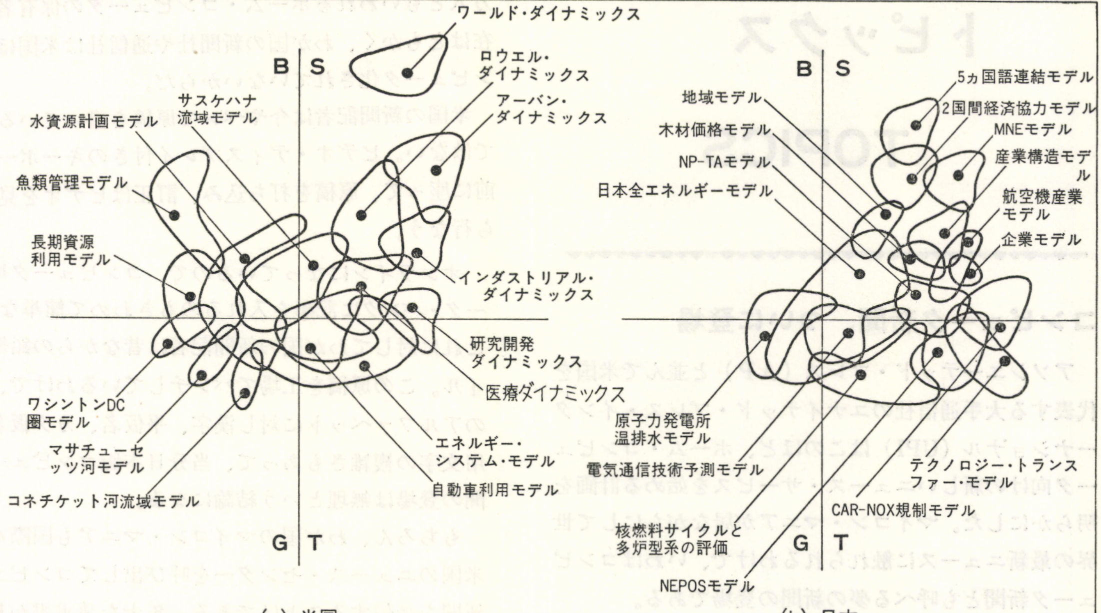
●非線型システム

あるシステムに，外界から力が加えられたとき，その力に比例した形で，そのシステムのふるまいが変化する場合に，そのシステムは線型性をもつと考えられます。これに反して，加えられた力が吸収されたり，増幅されたりして，そのシステムが全く意外なふるまいをすることがあります。そのような，システム非線型性をもつといいます。このようなふるまいは，少くとも，一個の正の因果関係ループと，一個の負の因果関係ループが，相互に作用することが必要です。

したがって，因果関係ループの多重性が，非線型性を生み出す一つの原因となっているのです。

●レベル変数

システム・ダイナミックスでは，時間を止めたとき


B
S
G
T
ワールド・ダイナミックス
ロウエル・ダイナミックス
アーバン・ダイナミックス
サスケハナ流域モデル
水資源計画モデル
魚類管理モデル
長期資源利用モデル
インダストリアル・ダイナミックス
研究開発ダイナミックス
医療ダイナミックス
ワシントンDC圏モデル
マサチューセッツ河モデル
エネルギー・システム・モデル
自動車利用モデル
コネチケット河流域モデル
B
S
G
T
5カ国語連結モデル
2国間経済協力モデル
MNEモデル
産業構造モデル
航空機産業モデル
企業モデル
地域モデル
木材価格モデル
NP-TAモデル
日本全エネルギーモデル
原子力発電所温排水モデル
電気通信技術予測モデル
テクノロジー・トランスファー・モデル
CAR-NOX規制モデル
核燃料サイクルと多炉型系の評価
NEPOSモデル

(a) 米国　　(b) 日本

STGB

SはSocio Sphere（社会圏）の頭文字，TはTechno Sphere（技術圏）の頭文字，GはGeo Sphere（地球圏）の頭文字，BはBio Sphere（生物圏）の頭文字です。また，S-Tで社会技術空間，G-Bでエコロジー空間，B-Sで成長空間，G-Tで非成長空間を形成します。システム・ダイナミックスではSTGBにレベル変数を位置づけることによって，そのモデルが，どのような性質の問題を取扱おうとしているかを，的確に知ることができます。

≪第4図≫　システム・ダイナミックス適用分野

（DYNAMO）と呼ばれます。

DYNAMOを使って，モデルのダイナミックスな振る舞いを知るには，第3図(b)のように，Ｊ，Ｋ，Ｌという方向に，時間が進行するという考え方をDYNAMOの中にとり入れる必要があります。(a)で示されるようにある量の水位をＫ時点の（つまり現時点）のレベル変数（Ｗ・Ｋという文字で表す）とすると，この量はどのようにしてつくり出されるかをみてみましょう。

まず，現時点よりも，ほんの少し前の過去時点のレベル変数の量（Ｗ・Ｊという文字で表す）にＪＫ時間に入ってくるフローの量，すなわち，Ｒ１・ＪＫの量を加え，出ていくフローの量Ｒ２・ＪＫを引。それにＤＴ時間（計算の時間間隔）を掛けると，ＪＫ時間に増加したフローの量がでてきます。これによってＫ時点のレベル変数の状態が定義されることになります。おわりに，システム・ダイナミックスのこれまでの適用分野を第４図に示しておきます。

フローの累積値として把握できるものは，レベル変数として取扱うことができます。例えば，教室の中では先生が生徒といった人間の数や，机，椅子，黒板，本といった物の数が時間の流れの中で刻々と変化しています。時間を止めれば，その時点で，何人人間がいるか，何個机があるかを，はっきりと数えることができます。システム・ダイナミックスではこのようなものはすべて，レベル変数として取扱うことができます。これらのものは，タンジブルな実体ですが，人間の心理量といったインタンジブルなものをレベル変数と取扱うことができます。

トピックス

TOPICS

コンピュータ新聞、ついに登場

アソシエーテッド・プレス（ＡＰ）と並んで米国を代表する大手通信社のユナイテッド・プレス・インターナショナル（UPI）はこのほど、ホーム・コンピュータ向けの新しいニュース・サービスを始める計画を明らかにした。マイコン・マニアが居ながらにして世界の最新ニュースに触れられるわけで、いわばコンピュータ新聞とも呼べる夢の新聞の登場である。

UPIの計画によれば、コンピュータ新聞用のデータ・バンクとして中央コンピュータを備えたニュース・センターを設置、このコンピュータの中に最新ニュースを刻一刻と打ち込んでいく。ホーム・コンピュータ・オーナーは、普通の電話回線を使ってニュース・センターを呼び出して、カプラーを利用してから自分のコンピュータをニュース・センターのコンピュータとつなぐわけだ。

両方のコンピュータが接続されたところで、ホーム・コンピュータのキーボードを使って、どんなニュースが欲しいのかをコードで入力すれば、センターのコンピュータはそのニュースを探し出す。ニュースが見つかればそれをホーム・コンピュータに付いているプリンター（あるいはビデオ・ディスプレイ）に打ち出す仕組みだ。

当面、このサービスはローカル・ニュースに限定され、例えばロサンゼルス地区のマイコン・マニアは地元でどんな事件が起こったかをたちどころに知ることができる。もちろん将来は国内ニュースのほか、外国ニュースやスポーツ・ニュースもこのデータ・バンクの中にインプットされる予定で、そうなれば、まさに世界の動きが手に取るようにわかることになる。

ところで日本でもマイコン・マニアがこのようなコンピュータ新聞を読めるようになるだろうかという質問に対しては、残念ながら当分は無理だといわなければならないだろう。というのは、全米に50万人とも60万人ともいわれるホーム・コンピュータの保有者の存在はともかく、わが国の新聞社や通信社は米国ほどコンピュータ化されていないからだ。

米国の新聞記者は今やペンで原稿を書いているわけではない。ビデオ・ディスプレイ付きのキーボードの前に座って、原稿を打ち込み、訂正はビデオを見ながら行なう。

オンラインになっているので、コンピュータ用のデータ・バンクに記事を入れるのもきわめて簡単なのだ。これに対してわが国の新聞記者は昔ながらの鉛筆スタイル。この原稿を工場でパンチしているわけで、米国のアルファベットに対し漢字、平仮名、カタ仮名と使用文字の複雑さもあって、当分日本版コンピュータ新聞の登場は無理という結論になる。

もちろん、わが国のマイコン・マニアも国際電話で米国のニュース・センターを呼び出してコンピュータ新聞を受信することはできる。多大な請求書がＫＤＤから届くことを覚悟の上での話だが。

ＴＩホームコンピュータ

テキサス・インスツルメンツ社のパーソナルコンピュータ、「ＴＩ99／4」は価格1,150ドルで市場進出することが明らかになりました。同機は本体と13型カラービデオ・モニターから構成されています。

ＴＩによれば、家庭内での経理計算や教育用のほかに娯楽用にも使えるようになっており、カートリッジを入れ替えるだけで各種のアプリケーションが可能です。

ＴＩ99／4は当初モニターＴＶに家庭用テレビを使用するという意図で、低価格をめざして開発され、そのため同社がＦＣＣに対して家庭用ＴＶを使えるよう、電波法の特別改正を請求していたものです。しかし、ＦＣＣ側からの正式な許可がおりず、カラーモニター付きで、この価格で販売することに落ちついたようです。

当面コンピュータ・ストアや電子機器専門店などの販売網を利用して販売されていきます。

このほか5,000ドル以上のスモールビジネス用のものから、ポータブルタイプのものまで各種発表されており、米国であらゆる各度から注目されていたＴＩのマイコン攻勢がいよいよスタートしました。

好評連載

構造からプログラム開発まで

4ビットマイコンの実践的活用法 ②

東坂慶

4ビットマイコンとは

先月号で4ビットマイコンを理解してもらうために特徴ある点をざっと紹介しました。8ビットのマイコンと比較しますと，4ビットのマイコンは最初から製品に組み込むことを狙っているため，ニーモニックなども自然と演算などよりは入出力命令を豊富にし，プログラム全体の効率を上げることを常に考慮している訳です。そのため，制御などに使用した場合，コンパクトで多機能な製品の開発が可能となるわけです。

ここで次の話を進める前に，ちょっとマイコンの使われる数の話をしましょう。この4ビットマイコンの数と8ビットマイコンの数を比較してみると，アメリカと日本では大きな相違があります。

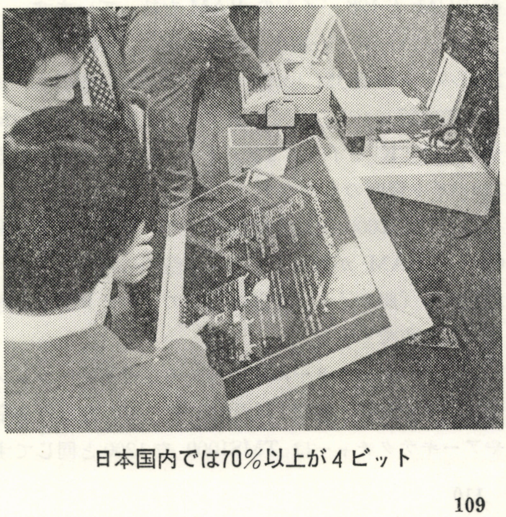
アメリカでは，昭和53年度の統計では8ビットが60%を占めており，4ビットは20%以下なのです。ところが，日本ですと何と83%が4ビットなのです。ということは，根本的に日本とアメリカのマイコンの使われ方に相違があることです。つまり，日本は，以前からよく知られている様に民生用の分野が非常に強く，このため民生の応用に適している4ビットが圧倒的な数を占める結果となったわけです。

ところが，アメリカではもちろん民生の応用もありますが，むしろアマチュアの間での普及が大きく広がったこともあり，パーソナルコンピュータなどに組み込まれるという様な応用が多かった訳です。又，フェアチャイルド社の1チップ8ビットマイコン「F-8」なども，多く製品に組み込まれている点などから，自然，8ビットが多くなったのでょう。

さて，ではいよいよ本来の4ビット・ワンチップに話を戻しましょう。今回は，この4ビットマイコンの導火線となったと言われているPPS—4（ロックウェル社）とTMS—1000（テキサス・インスツルメント社）のマイコンについて話を進めましょう。この両社とも，この4ビットマイコンを作り始めたのは，当時隆盛しつつあった電卓やECR（電子式キャッシュレジスター）にその発生の源をみることができます。インテル社のMCS—4（4004）が，やはり同じ理由で発生していると似ています。

ただインテル社は，その後4040を経て，すぐに8008さらには8080という様に処理能力を次第に上げていったのと，これらTI社やロックウェル社がワンチップ化によるマイコンの各種製品への組み込み化に進んで行ったのとは，根本的にその後の戦略を異にしています。

いずれにせよ，ロックウェル社は当時それまで全盛であった機械キャッシュレジスタに代わって，新しく市場をつくりつつあったECRのために専用LSIを作ることから端を発したわけです。又，ちょうど同じ



日本国内では70%以上が4ビット

【プラスチック・パッケージ：MOSLSIに適用され、産業標準品として広く使用されている。典型的なものにDIPがある】

≪第１表≫　**TMS 1000 シリーズ**

	TMS 1000	TMS 1200	TMS 1070	TMS 1270	TMS 1100	TMS 1300
パッケージピン数	28ピン	40ピン	28ピン	40ピン	28ピン	40ピン
命令用ＲＯＭ	1024×８ビット(8,192ビット)		1024×８ビット(8,192ビット)		2048×８ビット(16,384ビット)	
データ用ＲＡＭ	64×４ビット(256ビット)		64×４ビット(256ビット)		128×４ビット(512ビット)	
Ｒ出力数	11	13	11	13	11	16
Ｏ出力ビット数	８ビット		８ビット	10ビット	８ビット	
最大印加電圧 （O，Ｒ出力，Ｋ入力）	20V		35V		20V	
ワーキングレジスタ	2-4ビット		2-4ビット		2-4ビット	
プログラマブル命令デコーダ	有		有		有	
内蔵クロック発振器	有		有		有	
電源電圧／消費電力	15V/90mA		15V/90mA		15V/105mA	
タイムシェア　アセンブラサポート	有		有		有	
タイムシェア　シミュレータサポート	有		有		有	
ハードウエア エバリュエータおよびデバッグ	HE-2		HE-2		HE-2	
外付メモリシステムによる エバリュエータ	SE-1 (TMS 1099 JL)		SE-1 (TMS 1099 JL)		SE-2 (TMS 1098 JL)	

頃，TI社も高級電卓用の LSI を作ることから，やはり TMS1000 シリーズを開発したわけです。今から４～５年前のことです。

では一体 TMS1000，PPS—4 というのは，どんなマイクロコンピュータなのでしょうか。今月号では最初に TI 社の TMS1000 から話を進めましょう。

1.　TMS 1000 シリーズの概要

TMS1000 シリーズには第１表に示す様な多くのファミリーを揃えています。この他にも最近では1400や1600などといった，ROM が４K バイトのものも出てきています。この中で一番大きな ROM サイズを有しているものは，TMS1100 と 1300 で，２K バイトの ROM と 128 バイトの RAM を持っています。

このシリーズで一番小さなものは，TMS 1000 で 1028バイトの ROM と64とバイトの RAM を持ち，ピンの数は28ピンになっています。いずれにせよ，ROM サイズは１K バイト～２Kバイト，RAM は最大でも128バイト程度のものです。

このTMS1000 を最も特徴付けている点は，この ROM と RAM が異ったアドレス空間にあることと，最初から「組み込み」を前提としてマスク ROM を考えていた点でしょう。

又，このファミリーにはいろいろなバリエーションを持たせており，特にTMS1070 や 1270 などは命令やアーキテクチャーは TMS1000 や 1200 と同じですが，表示用の螢光表示管を直接ドライブできる様に，耐圧を高くしています。

2.　TMS1000 シリーズの内部構成

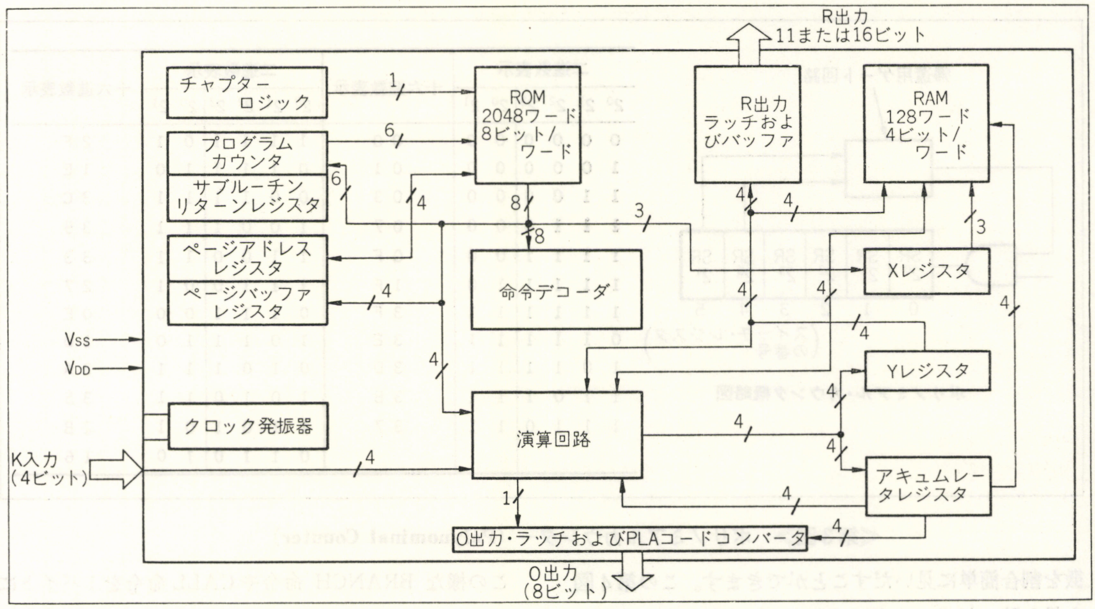
次にこのマイコンの内部構成を調べてみましょう。第１図に TMS1100/1300 のブロック図を示します。この TMS1100/1300 は ROM の容量が TMS 1000 の２倍の２Kバイトあります。又 RAM は128バイト有しており，この RAM はXレジスタとYレジスタにより，自由に指定できる様になっています。

Yレジスタはφ～15，Xレジスタはφ～7 まであり各レジスタは４ビットで構成されています。又，R出力の指定をYレジスタが兼用しており，Yレジスタを適当に設定することにより，自由にR出力を指定でき，このポートのセット，リセット命令と併用すれば，ポート単位でのセット，リセットが可能となります。

又，第１図をみると，左側にプログラムカウンタがあります。これは命令を実行する際，順番にそのアドレスを指定するものですが，この TMS 1100/1300 では第２図の様に構成されています。64バイトで１ページ，16ページで１チャプター，全体としては二つのチャプターで構成されています。

ところでこのプログラム・カウンタですが，これはポリノミナル・カウンタで構成されており，少々やりにくい構成になっています。このカウンタは，なじみ

【ワークスペース：稼動できる蓄積装置に割当てられたメモリー領域をいう】


R出力
11または16ビット
チャプター
ロジック
1
ROM
2048ワード
8ビット/
ワード
R出力
ラッチおよ
びバッファ
RAM
128ワード
4ビット/
ワード
プログラム
カウンタ
6
サブルーチン
リターンレジスタ
6
4
8
8
3
4
4
3
ページアドレス
レジスタ
ページバッファ
レジスタ
4
命令デコーダ
Xレジスタ
4
4
4
4
Yレジスタ
4
VSS
VDD
クロック発振器
演算回路
4
4
K入力
（4ビット）
4
アキュムレー
タレジスタ
1
4
4
O出力・ラッチおよびPLAコードコンバータ
O出力
（8ビット）

≪第1図≫ **TMS 1100/TMS 1300 ブロック図**

の薄い名前かもしれませんので，簡単に説明しましょう。

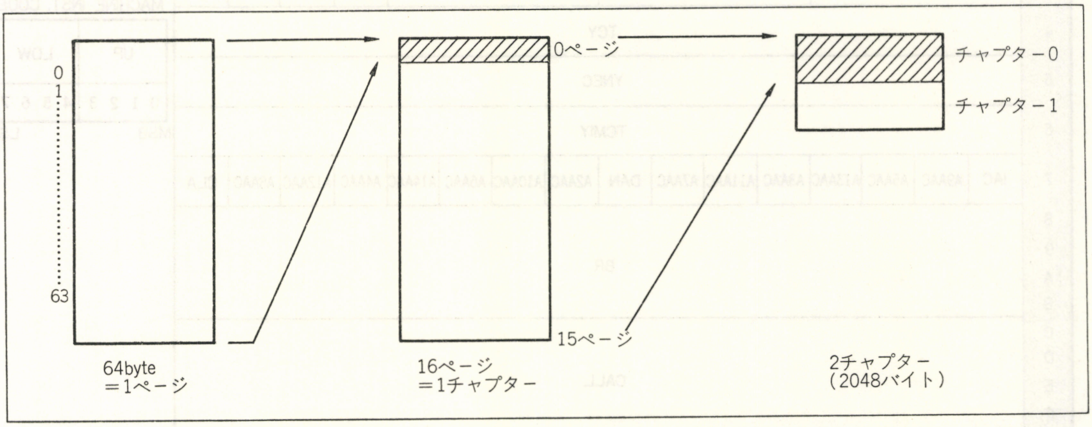
このカウンタは，構成をできるだけ少なくするためシフトレジスタに最も簡略化された帰還ゲートを付けただけで構成されているカウンタで，素子数は完全なF/Fによるカウンタの半分以下でする点に特徴があります。ただ，プログラムを組む人にとってはやりにくいカウンタです。第3図にその構成例を示します。

この辺にも4ビットマイコンの草分け的なところがみられます。ちなみにPPS-4や，NECのμ-com42（ECR用の1チップマイコン）もやはりポリノミナル・カウンタで構成されています。しかし，それ以降のものをみるとほとんどといって良い程，通常のカウンタになっています。もちろん8ビットについて言えば，例外なく通常のカウンタになっています。

3. インストラクション・マップ

第4図にこのTMS 1100/1300のインストラクション・マップを示します。もちろん，8080などの8ビットマイコンでもこれと同じ様なインストラクション・マップがあります。

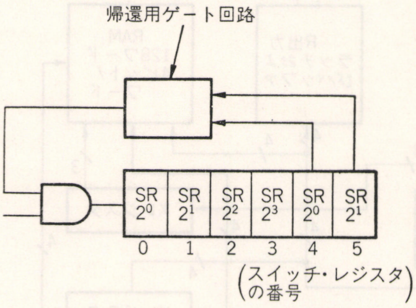
ここで特に注意して欲しいことは，このマップの見方を覚えて欲しいことです。ちょうど列車運行のダイヤグラムの様なもので，時刻表などをみるより，あの線がたくさん引いてある表をみた方が慣れればわかりやすいのと似ています。特にマイコンの場合，その特


0
1
63
64byte
＝1ページ
0ページ
15ページ
16ページ
＝1チャプター
チャプター0
チャプター1
2チャプター
（2048バイト）

≪第2図≫ **TMS 1100/1300 の ROM 構成**

【レジスタ：一時的に記憶する回路，あるいはデバイスをいう】

【ポート：物理的なI／O接続場所のこと】



ポリノミアル・カウンタ概略図

二進数表示						十六進数表示	二進数表示						十六進数表示
2^0	2^1	2^2	2^3	2^0	2^1		2^0	2^1	2^2	2^3	2^0	2^1	
0	0	0	0	0	0	00	1	1	1	1	0	1	2F
1	0	0	0	0	0	01	0	1	1	1	1	0	1E
1	1	0	0	0	0	03	0	0	1	1	1	1	3C
1	1	1	0	0	0	07	1	0	0	1	1	1	39
1	1	1	1	0	0	0F	1	1	0	0	1	1	33
1	1	1	1	1	0	1F	1	1	1	0	0	1	27
1	1	1	1	1	1	3F	0	1	1	1	0	0	0E
0	1	1	1	1	1	3E	1	0	1	1	1	0	1D
1	0	1	1	1	1	3D	0	1	0	1	1	1	3A
1	1	0	1	1	1	3B	1	0	1	0	1	1	35
1	1	1	0	1	1	37	1	1	0	1	0	1	2B
							0	1	1	0	1	0	16

≪第3図≫　ポリノミアルカウンター（Polynominal Counter）

徴を割合簡単に見いだすことができます。この第4図を見た時，気がつく点は BR と CALL の占める割合が大きいということです。

この BR 命令というのは，ある条件のテスト命令のあとに配置するとその条件が合致した時に特定のアドレスにジャンプする命令ですが，これを1バイト命令とするために何と8φ〜BF までのエリアを使っているのです。同様に CALL 命令も Cφ〜FF までを使っています。ということは，この TMS1100 は，この様な BRANCH 命令やCALL命令を1バイトにすることにより，プログラム効率を上げるという設計者の意図が分かるわけです。

プログラムを組んだ人は御存知のことと思いますが，この様な BRANCH（条件ジャンプ）や CALL 命令（サブルーチンを呼ぶ）が頻繁に使われるケースが多く，この様に多く使われる命令を1バイトにするのはプログラム効率上からも得策と言えます。4ビットマイコンでは，良く使われている手法です。

LOW / UP	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
0	MNEA	ALEM	YNEA	XMA	DYN	IYC	AM-AAC	DMAN	TKA	COMX	TDO	COMC	RSTR	SETR	KNEZ	RETN
1	LDP															
2	TAY	TMA	TMY	TYA	TAM-DYN	TAM-IYC	TAM-ZA	TAM	LDX							
3	SBIT				RBIT				TBIT1				SAM-AN	CPAIZ	IMAC	MNEZ
4	TCY															
5	YNEC															
6	TCMIY															
7	IAC	A9AAC	A5AAC	A13AAC	A3AAC	A11AAC	A7AAC	DAN	A2AAC	A10AAC	A6AAC	A14AAC	A4AAC	A12AAC	A8AAC	CLA
8	BR															
9																
A																
B																
C	CALL															
D																
E																
F																

MACHINE INST. CODE

UP	LOW
0 1 2 3	4 5 6 7

MSB　LSB

≪第4図≫　TMS 1100/1300 インストラクション・マップ

ここで第4図で区切ってある，最小の単位を仮にセル（Cell）と呼ぶと，一般にオペランドを必要としない命令は，当然のことながら占めるエリアは一つのセルで良い訳です。ところがイミディエイトデータをメモリに転送する命令（TCMIY）や，Yレジスタに，イミディエイトデータを入れる命令（TCY）には，16個分のセルが必要なわけです。

もちろん，8ビットのものと比較すると，その辺の差が歴然とします。例えば，8080 や 6800などをみるとわかるのですが，オペランドを必要とする命令は2バイトや3バイト命令が圧倒的に多いのです。つまり，この様なアドレスやイミディエートデータを扱う命令はほとんど2バイトないしは3バイト命令になってしまう訳です。いずれにせよ，この TI 社の TMS 1000シリーズは，制御用マイコンとして，当時としては画期的なアーキテクチャを持っていたことは確かで，4ビットワンチップマイコンにおける，以後の一つの手本を築いたことは確かである様です。

4. インストラクションについて

≪第2表A≫ TMS 1100/1300 の標準インストラクション

機　能	ニーモニック	ステータスへの影響		説　　明
		C8	NE	
レジスタ間の転送	TAY			アキュムレータをYレジスタに転送する。
	TYA			Yレジスタをアキュムレータに転送する。
	CLA			アキュムレータをクリアする。
レジスタからメモリへ	TAM			アキュムレータをメモリに転送する。
	TAMIYC	Y		アキュムレータをメモリに転送し，Yレジスタを増す。キャリィがあればステータスは1となる。
	TAMDYN	Y		アキュムレータとメモリに転送し，Yレジスタを減らす。ボローがなければステータスは1となる。
	TAMZA			アキュムレータをメモリ転送し，アキュムレータを0にする。
メモリからレジスタへ	TMY			メモリをYレジスタへ転送する。
	TMA			メモリをアキュムレータに転送する。
	XMA			メモリとアキュムレータを交換する。
演　　算	AMAAC	Y		メモリをアキュムレータに加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	SAMAN	Y		メモリからアキュムレータを減ずる。結果はアキュムレータに入る。ボローがなければ，ステータスは1となる。
	IMAC	Y		メモリを増し，アキュムレータにロードする。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	DMAN	Y		メモリを減じ，アキュムレータにロードする。ボローがなければ，ステータスは1となる。
	IAC	Y		アキュムレータを増す。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	DAN	Y		アキュムレータを減ず。ボローがなければ，ステータスは1となる。
	A2AAC	Y		アキュムレータに2を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A3AAC	Y		アキュムレータに3を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A4AAC	Y		アキュムレータに4を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A5AAC	Y		アキュムレータに5を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A6AAC	Y		アキュムレータに6を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A7AAC	Y		アキュムレータに7を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A8AAC	Y		アキュムレータに8を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A9AAC	Y		アキュムレータに9を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A10AAC	Y		アキュムレータに10を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，

【PCB：Printed Circuit Board 印刷配線基板、プリント基板のこと】

次に第2表にこの TMS1100/13000 の標準インストラクションを示します。このインストラクションは，TMS 1000/1200 のものと若干異っており，新しいインストラクションを追加しています。

この TI社のニーモニックは規則性があり，そのアルファベットでだいたいの見当がつく様に，よく工夫されています。例えば，“TAY” というニーモニックをみると，T は Transfer, A は Accumlator, Y は Yregistor で，アキュムレータをYレジスタに転送しなさいという意味になります。わかりやすい様に各アルファベットの意味を第3表に示します。

例えば，TAMDYN という ニーモニックを見ますとアキュムレータの命令をメモリに転送し，Yレジスタを減らし，もしボローがなければステータスは1とするという解釈となります。

以上のことを理解して，簡単に各命令の説明をしてゆきましょう。ここで TI社はレジスタ間のアクセスの時は一般に使用される “STORE” や “LOAD” という名称を使っていない点で全て，“Transfer“ としている点でしょう。

【ロー・レベル言語：低位言語と訳される。アセンブリ言語と同義語である】

≪第2表B≫ TMS 1100/1300 の標準インストラクション（つづき）

機　能	ニ ー モ ニ ッ ク	ステータスへの影響		説　　明
		C8	NE	
演　算				ステータスは1となる。
	A11AAC	Y		アキュムレータに11を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A12AAC	Y		アキュムレータに12を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A13AAC			アキュムレータに13を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	A14AAC			アキュムレータに14を加える。結果はアキュムレータに入る。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	IYC			Yレジスタを増す。キャリィがあれば，ステータスは1となる。
	DYN			Yレジスタを減ず。ボローがなければ，ステータスは1となる。
	CPAIZ			Pキュレータの補数をとり，増す。0であれば，ステータスは1となる。
演算比較	ALEM			アキュムレータがメモリより小さいか等しければ，ステータスは1となる。
論理比較	MNEA			メモリがアキュムレータと等しくなければ，ステータスは1となる。
	MNEZ			メモリが0と等しくなければ，ステータスは1となる。
	YNEA			Yレジスタがアキュムレータと等しくなければ，ステータスおよびステータスラッチは1となる。
	YNEC			Yレジスタがコンスタントと等しくなければ，ステータスは1となる。
メモリ内のビット	SBIT			メモリビットとセットする。
	RBIT			メモリビットをリセットする。
	TBIT1			メモリビットをテストする。1に等しければ，ステータスは1となる。
定　数	TCY			定数をYレジスタに転送する。
	TCMIY			定数をメモリに転送し，Yを増す。
入　力	KNEZ			K入力が0と等しくなければ，ステータスは1となる。
	TKA			K入力をアキュムレータに転送する。
出　力	SETR			YでアドレスされたR出力をセットする。
	RSTR			YでアドレスされたRアウトプットをリセットする。
	TDO			アキュムレータおよびステータスラッチからのデータを0出力に転送する。
RAM Xのアドレス指定	LDX			ファイルドアレスをともなってXをロードする。
	COMX			XのMSBの補数をとる。
ROM アドレス指定	BR			ステータス＝1で分岐する。
	CALL			ステータス＝1でサブルーチンをコールする（呼出す)。
	RETN			サブルーチンから戻る。
	LDP			定数を伴なってページバッファをロードする。
	COMC			チャプタバッファの補数をとる。

【ホールド：回路などで一定状態を保持すること】

第2表に従い，各命令を説明してゆきましょう。

レジスタ間の転送（3命令）

これはYレジスタとアキュムレータ間とのやりとりと，アキュムレータのクリア命令です。

レジスタからメモリーへの転送（4命令）

全てアキュムレータをメモリーに転送するもので，他のマイコンで言うSTORE命令です。メモリーの指定はX，Yレジスタであらかじめ指定しておけば良いわけです。四つのうち，三つは複合命令となっており，転送・Yレジスタを÷1，−1するものと，アキュムレータをクリアするものがあります。

メモリーからレジスタへの転送（3命令）

この命令は，メモリーの内容をアキュムレータやYレジスタに転送するものです。特にXメモリーの内容をYレジスタに転送する命令は，サブルーチンを使用した場合，Yレジスタの内容をPOP(引き出す）する際に便利な命令となります。TMAという命令は他のマイコンで一般的にいわゆる“Load”命令です。

演算

この TMS 1000 シリーズの特長として，ユニークな点の一つに，この演算命令の豊富さがあります。特にアキュムレータに定数を加えて，又その結果，キャリーの判定ができるという機能は，例えばアキュムレータの内容をチェックする際に，大変便利な命令です。又，アキュムレータとメモリー間の演算やメモリーやX，Yレジスタのインクリメントやディクリメントなども可能であり，減算は大変強力になっています。

ただ，AND，OR，EXORなどの論理演算ができないのが残念な気がしますが……。

演算比較

演算比較としては「ALEM」というのがあり，アキュムレータがメモリーより小さいか，等しければステータスは1とするものです。この命令は特に大小比較などの場合，大変便利なものです。

論理比較（4命令）

これらはすべてYメモリーとアキュムレータ，Yレジスタとアキュムレータとの比較で，結果はすべてステータスのセット，リセットとして表わされます。

ビットの操作（3命令）

おそらくTMS1000シリーズがこれ程までに制御用マイコンとして利用された理由の一つに，この命令があるのではないかと思います。すなわち，各メモリーのビット単位のセット，リセット，そしてテストを可能とする命令です。特に8080などを使っている人は御存知だと思いますがビットのセット，リセットというのは，意外と大変で，一々アキュムレータにそのメモリーの内容をLoadし，ANDやORをとった後に再びStoreするということをしています。

≪第3表≫　ニーモニックの各文字の説明

T：Transfer 転送しなさい
Y：Yレジスタ
A：Accumlator ただし先頭の時はAdd
M：Memory（RAM）
I：Increment
C：キャリーのテスト，キャリーがあればステータスを1にする
D：Decrement
N：ボロー（桁下げ）のテスト，ボローがなければステータスを1にする
Z：zero にする
X：Exchange 交換せよ
S：Subtract 減算せよ
K：K入力
LD：Load する，オペランドの定数の Load
CP：補数をとる
尚ニーモニック中に使用される数字はコンスタント

定数（2命令） これはYレジスタとメモリーに定数を入れる命令です。

入力（2命令）

これはK入力のテストと，K入力のアキュムレータの転送命令からなります。TMS 1000 シリーズでは，入力はこのKポートしかなく，ちょっと不便な感じがします。

出力（3命令）

これは三つあります。二つはR出力に関するものでYレジスタでは指定されたビットをセット又はリセットするものです。今一つはアキュムレータとステータスラッチからのデータを0出力に転送するものです。

RAM，X アドレス指定（2命令）

ファイル・アドレスを伴ってXをロードするもの，XのMSBの補数をとる命令があります。Xレジスタは全部で3ビットで構成され，八つのファイル・アドレスを指定できる様になっています。

ROM アドレス指定

最後になりましたが，ROMアドレス指定，すなわちプログラムカウンタの操作命令です。一般的にTMS 1000では一つの命令を実行しますと，自動的にプ

【インクリメント：増分と訳される。たとえば電圧、メモリーの番地、データなどの増加分】

ログラムカウンタは＋1される様になっています。(ただしポリノミナルカウンタで 1,2,3……ではないが) しかし，BR や CALL 命令を実行しますと，その指定されたアドレスへジャンプするわけです。

BR 命令……この命令は前にも述べたとおり，ブランチ命令で，ステータスが1のときのみこのオペランドの番地にジャンプします。注意すべき点は，この命令を実行しますと，ステータスフラグは無条件にセットされるわけで，例えばこの次に同じ BR 命令を続けるとステータスは1なので無条件ジャンプとなることです。

例えば第5図の例をみて下さい。これはφビット目を(1)でテストしていて，1だった場合ステータスは1となりますので(2)で FLYA へ飛びます。しかし，φビット目が1でない場合はステータスはφとなりますので(2)ではジャンプできず(3)を実行します。この時，ステータスは無条件に1となりますので LOOP 1 へ飛ぶわけです。

一般的に，この TMS1000 では通常のテスト命令以外はステータスが1になる様になっており，BR はこれらの命令の後に使用すれば無条件ジャンプとして使えるわけです。この辺にも TMS 1000 の使い易さの秘密がある様です。

また，この BR 命令は64バイト分しかジャンプできませんので，例えば他のページにジャンプしたい場合は，LDP 命令や COMC 命令を利用する点です。

CALL 命令……この命令もやはりステータスが1の時サブルーチンをコールする命令です。

LDP 命令……BR 命令や CALL 命令で注意して欲しい点は，他のページにジャンプしたい場合で，この時はこの LDP 命令を使用します。この命令は1バイトで16のページを自由に指定することができます。ただしこれですと1K バイト分しか指定できませんのでもう一方のチャプターにジャンプしたい場合は COMC (Complement Chapter) 命令を実行することで全てのアドレスへジャンプできます。

```
LOOP1      ………
              ≀
           TBIT1  0       ……(1)
           BR     FLYA    ……(2)
           BR     LOOP1……(3)

FLYA       ………
              ≀
```

≪第5図≫ BR 命令の使用例

RETN 命令……これはサブルーチンからのリターンの際に使用される命令です。

4. TMS 1000 の特徴

TMS1000 シリーズでは，以上の様に全ての命令が1ビットで構成されており，制御用マイクロコンピュータとしてはその特徴あるアーキテクチャにより大変使いやすいものとなっています。ただ初期に発表されたせいか，いくつか不満な点もあります。例えばプログラムカウンタがポリノミナルである点や複合機能がそれ程強力でないこと，又ワーキングレジスタが無いので，サブルーチンを呼んだ時など，アドレスなどを退避する場合不便である点などです。

ただその開発された時期を考え合わせれば，大変すぐれたマイコンといえるでしょう。

日刊
電波新聞

エレクトロニクスの
夢を先取りする
電波新聞
日刊16ページ建て

「電波新聞」は業界唯一の日刊専門紙です
電気業界はもとより，あらゆる産業につながる電子工業の専門必読紙です
業務知識の向上に…
販売増進に…
事業の繁栄に…
電波新聞のご購読をおすすめします

電波新聞社
〒141 東京都品川区東五反田1丁目11番15号
電話 (03) 445-6111 (大代表)

8

外部制御 TK-80(E) I/Oポート活用

温度測定回路の製作と専用言語の制作

その2

曽我部 英俊

今回は前回の続きとして，BASIC 的なプログラムを作り前回のミニ・システムを動かしてみます。つまり簡単なインタプリタを用意し，それでプログラムを作った後，そのプログラムに従ってシステムを動かそうというものです。メモリー容量の関係で余り多くのステートメントやコマンドを持っていませんが，一応それらしいものが出来ました。市販の BASIC では2K，4K，8K，16K等と大容量のプログラムで書かれているため各命令の数も多くかつ汎用性が有ります。そのため，自由自在にプログラムを作る事ができます。しかしその反面，自分で改造するのはまず不可能です。

今回書いたプログラムでは三つのステートメントと二つのコマンドが有るのみです。従ってその応用プログラムも限られたものになります。しかし，身近なもので，自分で容易に改良できるというメリットがあります。

では，順を追って説明していきます。

1. メモリーマップ

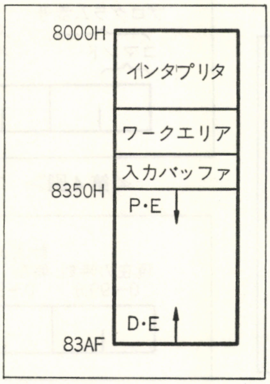
TK—80で自由になるメモリ・エリアは8000Hからだいたい 83B0H ぐらいで，それ以上の領域を使用すると，いつ何時メモリ内容がこわれるかわかりません（第1図）。

その内でインタプリタから入力バッファエリアまで，8000H～8350Hまで使用し，その残りをプログラム・エリアとデータ・エリアで使っています。当初このプログラムは計測結果のデータを2進から10進変換するサブルーチンを入れていて，10進表示していたのですが，そうするとプログラムエリア及びデータエリアが余りにも狭くなってしまうのでこのサブルーチンを割愛しています。

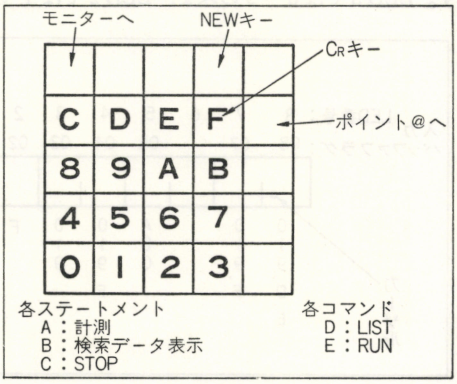
プログラム・エリアにプログラムを書き続けてゆくと，ある時点からオーバー・フロー記号が表われます。これはプログラムが，プログラム・エリアとデータ・エリアを全て使用してしまった事を表わしています。又，逆にプログラムをRUNさせた後，オーバーフロー記号が現われる事があります。これはデータを記憶していく時にプログラム・エリアを浸食した事を示しています。従ってプログラムをあまり多く書けません，一つの文で3バイトあるいは4バイト使用するのでだいたい12～15文程度ですから，その点気を付けて下さい。

2. 使用キーと命令

使用するキーは第2図に示している様に0～Fの各キーと RET キー，LOAD—DATA キー，それと A


8000H
インタプリタ
ワークエリア
入力バッファ
8350H
P・E
D・E
83AF

≪第1図≫ メモリ・マップ


モニターへ
NEWキー
CRキー
ポイント@へ
C D E F
8 9 A B
4 5 6 7
0 1 2 3
各ステートメント
A：計測
B：検索データ表示
C：STOP
各コマンド
D：LIST
E：RUN

≪第2図≫ テンキーの変換

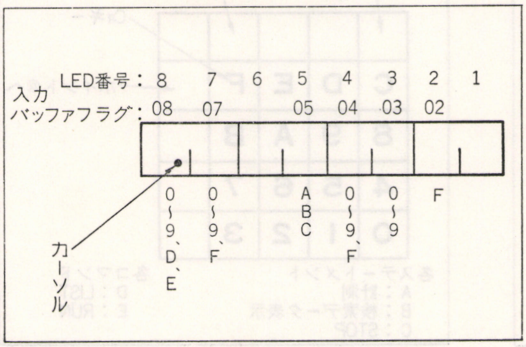
DRS—SETキーで，その他のキーはRESETキーを除き，押してもプログラム実行中の割り込み以外関係ありません。RETキーはプログラム編集中押すと，ＴＫ—80のモニターへジャンプします。

ADRS—SETキーは同様にフローチャートの@ポイントへジャンプします。これは今書いている文をすべて消去したい場合とか，エラー，オーバーフロー，等の記号が出たとき入力バッファの内容をクリアーし次の文の書き込みにそなえます。LOAD—DATAキー，はいわゆるNEWでワークエリア，入力バッファ，プログラムエリア，データエリアの全てをクリアーし最初の状態に戻ります。0～9までは普通の使い方と同じです。A～Fまでは第2図の下に説明しているような意味をもっていて，これはそのキーとともにその文字が対応しています。Fはキャリッジ・リターンキーで表には現われてきません。

3. カーソル位置で受け付ける文字

第3図に示す様にカーソルが小数点で表示される様になっています。そのカーソルの示す位置に文字を入れていきます。その時，その位置，その位置によって受け付ける文字が違っています。その許された文字以外を打ち込むとすぐエラー表示がされます。この時はADRS—SETキーを押してもう一度ゆるされた文字のみを打ち込まねばなりません。LED番号8では0～9とD，Eでそれ以外でエラーが出ます。

LED7では0～9とFですが LED8がDあるいはEの後Fを打つとそれぞれ，LIST あるいはRUNを実行します。その次，カーソルはLED5に飛びます。ここでは各ステートメントのみを受け付けます。LED4では0～9とF ですがLED5がA，Bのとき0～9を受け付けてCのときはFのみを受け付けます。LED3では0～9のみを，LED2ではFのみを受け付けます。LED6とLED1は常に消えています。LED2はカーソルのみ表示しF入力と同時にカーソルはLED8に移動します。



≪第3図≫ カーソル位置で受ける文字

4. 各ステートメントと各コマンドの説明

A：これは計測でこれはI/Oポートに接続されている温度測定回路で温度を測定しそのデータをその時刻とともにデータエリアに記憶しかつ一分間それらを表示するステートメント。

B：今までのプログラムが測定した時刻と測定データの中からさがしている時刻が有るかどうかを検索し，有ればその時のデータを表示し，無ければ無し記号（第6図）を1分間表示するステートメント。

C：STOPでプログラムをストップさせるステートメント。

D：LIST で今まで，書いてきたプログラムを一定時間，次々に表示させるコマンド。

E：RUN でプログラムエリアの最初のプログラムからプログラムを実行させるコマンド。

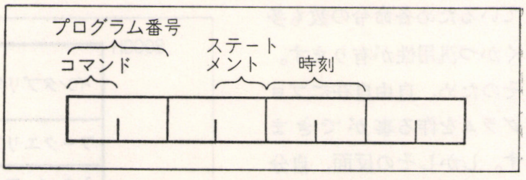
但しDとEはプログラム中には現われません。

5. プログラム編集中の表示

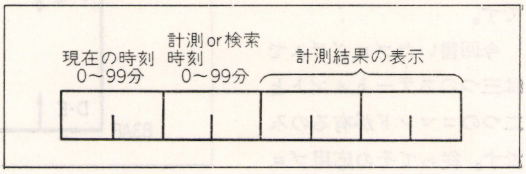
プログラム編集中は第4図に示す様に LED8 には0～9又はコマンドが表示されます。LED7は0～9，LED5にはステートメントが，LED4，3には0～9が，それぞれ表示されます。そして常にいづれかの位置にカーソルの小数点が表示されます。但し，LED6とLED1には常に何も表示されません。

6. プログラム実行中の表示

プログラム実行中は第5図に示す様に，まずLED8と7にスタートの時刻が００分と表示されます。



≪第4図≫ プログラム編集中の表示



≪第5図≫ プログラム実行中の表示

LED 6 と5 には計測すべき時刻あるいは検索すべき時刻が例えば10分と表示されます。それ以外のLEDは消えています。計測すべき時刻になると計測し，その結果をLED 4, 3, 2, 1, に表示します。先にも述べた様にメモリーの容量の関係で，2進→10進変換サブルーチンが入らなかったので2進表示になっています。

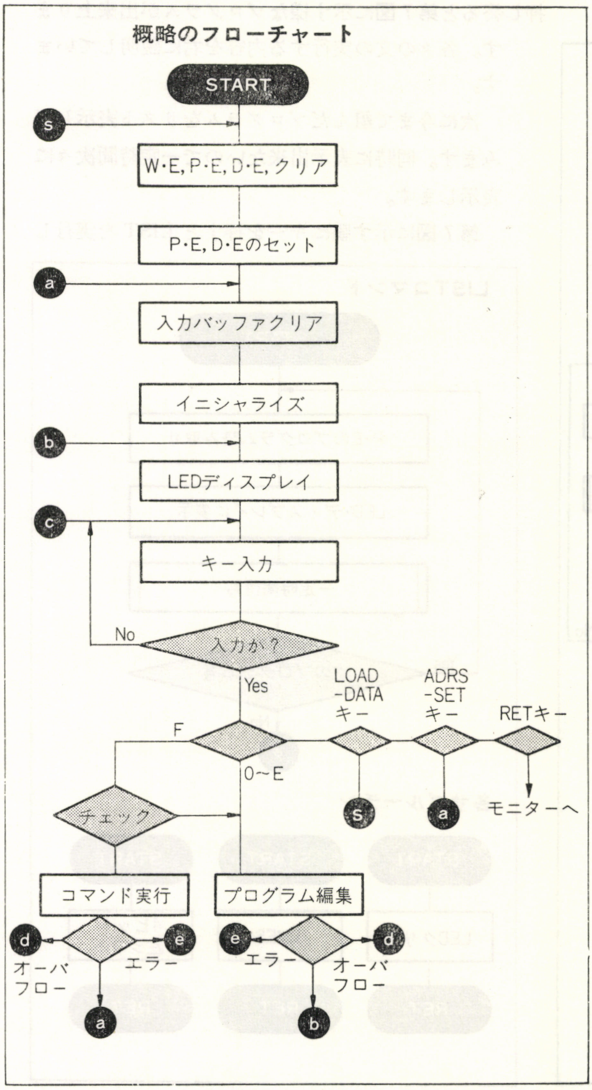
検索の場合も同様ですがデータが無い場合には無し記号40HがLED 1 に表示されます。

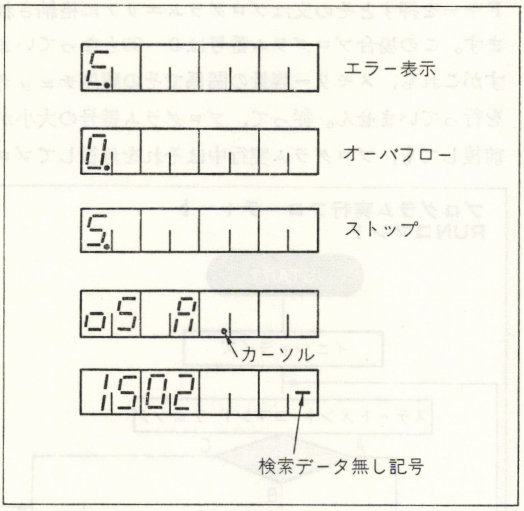
7. 特殊記号

第6図に示す様にエラー記号はE＋小数点，オーバーフロー記号は0＋小数点，ストップ記号はS＋小数点と常に小数が付いているのでその点注意して下さい。データ無し記号は - としています。

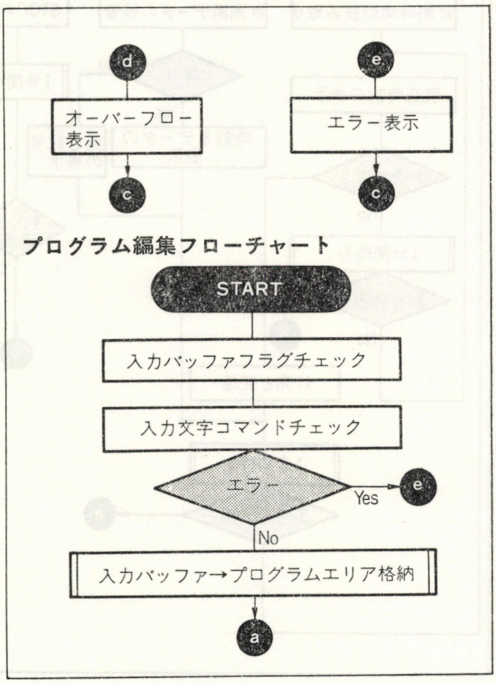
8. フローチャートの説明

フローチャートについて，主な部分に付いて説明します。8000Hからスタートすると最初の部分で，ワークエリアやプログラムエリアをクリアした後，初期値をセットします。その後，カーソルをLED 8 に表示してキー入力待ちとなります。0～F以外のキーを押すとフローチャートに示す所にそれぞれジャンプします。プログラムを組んでいくには0～Fまでのキーを


概略のフローチャート
START
s
W·E, P·E, D·E, クリア
a
P·E, D·Eのセット
入力バッファクリア
イニシャライズ
b
LEDディスプレイ
c
キー入力
No
入力か？
Yes
F
0~E
LOAD -DATA キー
ADRS -SET キー
RETキー
モニターへ
チェック
コマンド実行
プログラム編集
d
e
オーバフロー
エラー
a
b


E.
0.
S.
oS A.
1502
エラー表示
オーバフロー
ストップ
カーソル
検索データ無し記号

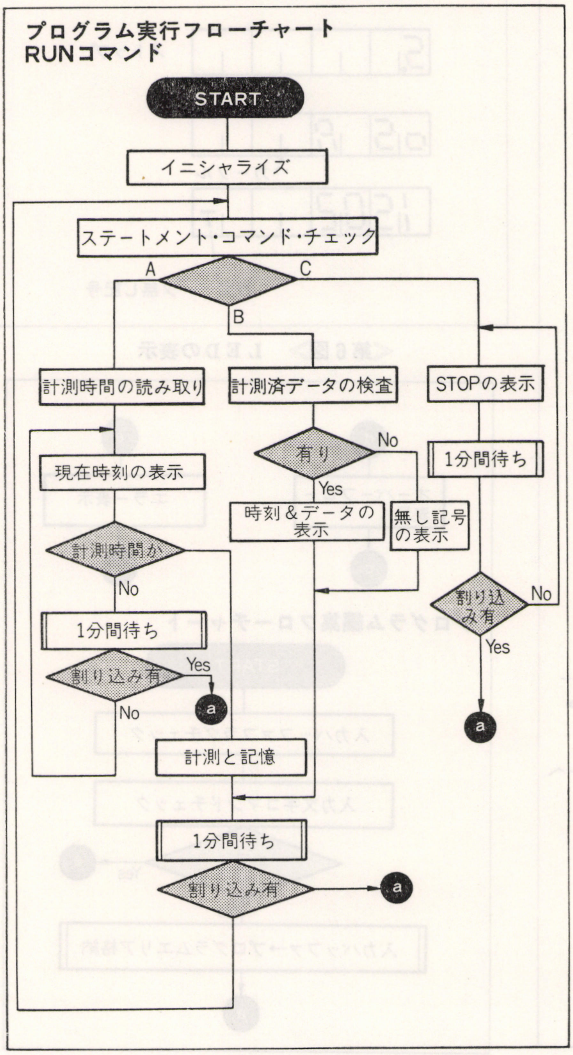
≪第6図≫ LEDの表示


プログラム編集フローチャート
d
e
オーバーフロー表示
エラー表示
c
START
入力バッファフラグチェック
入力文字コマンドチェック
エラー
Yes
No
入力バッファ→プログラムエリア格納
a

使います。入力ミスをした場合に限って，LOAD―DATA や ADRS―SET キーを使用します。0～Fのキーが押されるとそのキーがコマンド実行用キーかプログラム編集用かを判断し，それぞれの部分で処理します。

（プログラム編集フローチャート）

入力バッファーフラグをチェックしその入力文字が許された文字かどうかをチェックします。許されていなければエラーを出し，そうでなければ入力バッファーに書き込んでゆきます。最後に文が成立した所で，Fキーを押すとその文はプログラムエリアに格納されます。この場合プログラム番号は0～99となっていますがこれも，メモリー容量の関係でその順序チェックを行っていません。従って，プログラム番号の大小が前後しても，プログラム実行中はそれを無視してプログラムの書き込まれている順序に従ってプログラムを実行していく様になっています。


プログラム実行フローチャート
RUNコマンド
START
イニシャライズ
ステートメント・コマンド・チェック
A
C
B
計測時間の読み取り
計測済データの検査
STOPの表示
有り
No
Yes
1分間待ち
現在時刻の表示
時刻＆データの表示
無し記号の表示
計測時間か
No
1分間待ち
割り込み有
Yes
a
No
割り込み有
No
Yes
a
計測と記憶
1分間待ち
割り込み有
a

つまり，プログラム番号を10番，20番，15番と入れていっても，その組み換えを行わず，又，プログラム実行は，10番，20番，15番と実行していきますので注意して下さい。

（RUNコマンド）

プログラムの実行を始めるとまずステートメントをチェックして条件を読み込んだ後，それぞれのステートメントへジャンプします。

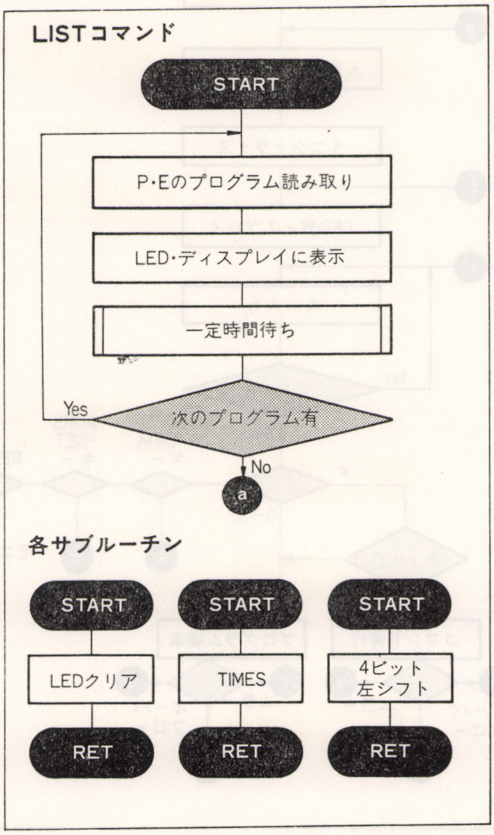
9. 応用プログラム

では，応用プログラムを作ってみます。

第7図に従って，次第にキーを押してゆきます。全部押し終ると第7図に示す様なプログラムが出来上ります。各々の文の実行する内容を右に説明しています。

次に今まで組んだプログラムをリスト表示してみます。同時に表示出来ないので一定時間次々に表示します。

第7図に示す順にキーを押すと LIST を実行し


LISTコマンド
START
P・Eのプログラム読み取り
LED・ディスプレイに表示
一定時間待ち
Yes
次のプログラム有
No
a

各サブルーチン
START
LEDクリア
RET
START
TIMES
RET
START
4ビット
左シフト
RET

7-1 入力順序
1，0，A，0，5，F
2，0，A，1，1，F
3，0，A，1，5，F
4，0，B，1，0，F
5，0，A，2，1，F
6，0，B，2，0，F
7，0，C，F

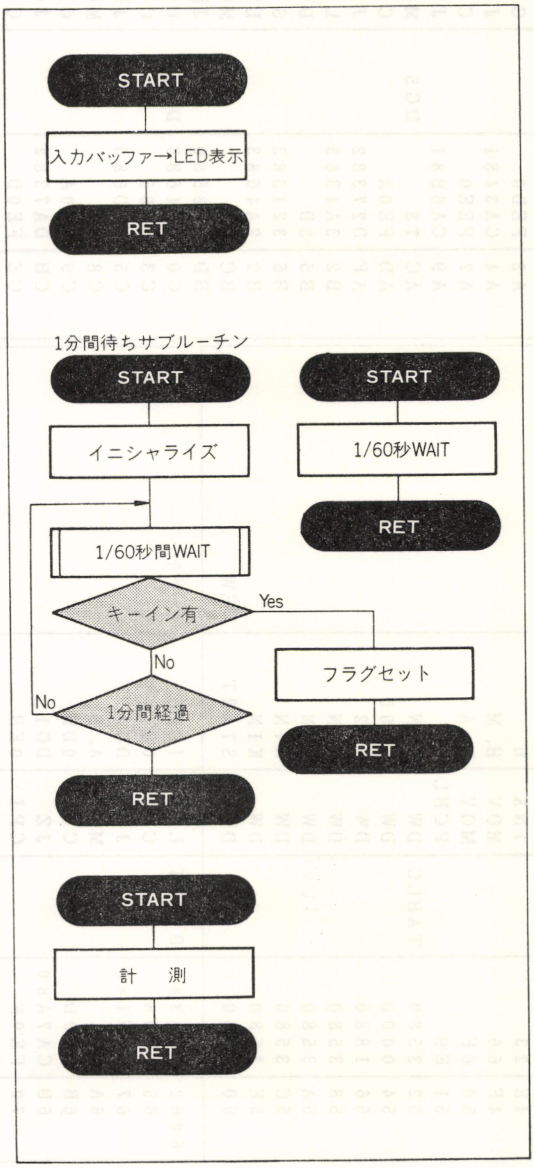
7-2 出来上ったプログラムとその内容

プログラム番号	ステートメント
10 A 05	5分の時計測する
20 A 11	11分の時計測する
30 A 15	15分の時計測する
40 B 11	11分の時のデータを表示する
50 A 21	21分の時計測する
60 B 20	20分の時のデータを表示する→無記号表示
70 C	ストップ記号を表示，ストップする

7-3 LISTコマンド入力順序
D，F

7-4 RUNコマンド入力順序
E，F

≪第7図≫ プログラムの編集例


START
入力バッファ→LED表示
RET
1分間待ちサブルーチン
START
イニシャライズ
1/60秒間WAIT
キーイン有
Yes
No
フラグセット
RET
1分間経過
No
RET
START
1/60秒WAIT
RET
START
計 測
RET

ます。その後第7図に従ってキーを押すとプログラムはスタートします。

最後に

今回は用意したステートメントやコマンドの数が少ないため応用プログラムも限定されたものしか出来ません。今後これを参考に自分でいろいろなステートメントやコマンドを用意したものを作っていろいろ応用して欲しいと思います。

プログラム・リスト
（次頁に続く）

アドレス	マシンコード	ラベル	ニーモニック	オペランド
8000	0660	START	MVI	B, 60H
02	213D83		LXI	H, TDS－1
05	AF		XRA	A
06	2C	ST1	INR	L
07	77		MOV	M, A
08	05		DCR	B
09	C20680		JNZ	ST1
0C	215083		LXI	H, PEM
0F	224A83		SHLD	PEMAS
12	21AF83		LXI	H, DEM
15	224883		SHLD	DEMAS
18	0604	ST2	MVI	B, 04
1A	214B83		LXI	H, IB－1
1D	AF		XRA	A
1E	2C	ST3	INR	L
1F	77		MOV	M, A
20	05		DCR	B
21	C21E80		JNZ	ST3
24	214B83		LXI	H, IB－1
27	224683		SHLD	IBAS
2A	3E08		MVI	A, 08H

```
アドレス マシンコード ラベル  ニーモニック オペランド  コメント
802C     324383              STA    IBFS
  2F     CD8182              CALL   LECL
  32     CDA082      ST4     CALL   BADIS      ディスプレイ

8035     3E92        KIN     MVI    A, 92H     キー入力
  37     D303                OUT    03
  39     CD1602              CALL   0216H
  3C     47                  MOV    B, A
  3D     E610                ANI    10H
  3F     CA6280              JZ     DIGIT
  42     78                  MOV    A, B
  43     E60F                ANI    0FH
  45     0600                MVI    B, 0
  47     87                  ADD    A
  48     4F                  MOV    C, A
  49     215280              LXI    H, TABL
  4C     09                  DAD    B
  4D     7E                  MOV    A, M
  4E     23                  1NX    H
  4F     66                  MOV    H, M
  50     6F                  MOV    L, A
  51     E9                  PCHL
  52     3580        TABLC   DW     KIN
  54     0000                DW     0000
  56     1880                DW     ST2
  58     3580                DW     KIN
  5A     3580                DW     KIN
  5C     3580                DW     KIN
  5E     3580                DW     KIN
  60     0080                DW     START      NEW

8062     3A4383      DIGIT   LDA    IBFS       0～Fキー
  65     FE08                CPI    08
  67     C29180              JNZ    DG4
  6A     78                  MOV    A, B
  6B     FE0D                CPI    0DH
  6D     CA7A80              JZ     DG1
  70     FE0E                CPI    0EH
  72     CA7A80              JZ     DG1
  75     FE0A                CPI    0AH

8077     D27382              JNC    ERROR
  7A     78          DG1     MOV    A, B
  7B     CD9A82              CALL   SIFT
  7E     2A4683      DG2     LHLD   IBAS
  81     23                  INX    H
  82     224683              SHLD   IBAS
  85     B6          DG3     ORA    M
  86     77                  MOV    M, A
  87     3A4383              LDA    IBFS
  8A     3D                  DCR    A
  8B     324383              STA    IBFS
  8E     C33280              JMP    ST4
  91     FE07        DG4     CPI    07
  93     C2C080              JNZ    DG6
  96     78                  MOV    A, B
  97     FE0F                CPI    0FH
  99     C2AC80              JNZ    DG5
  9C     2A4683              LHLD   IBAS
  9F     7E                  MOV    A, M
  A0     E6F0                ANI    0F0H
  A2     FED0                CPI    0D0H
  A4     CA3481              JZ     LIST
  A7     FEE0                CPI    0E0H
  A9     CA6B81              JZ     RUN
  AC     78          DG5     MOV    A, B
  AD     FE0A                CPI    0AH
  AF     D27382              JNC    ERROR
  B2     3A4383              LDA    IBFS
  B5     3D                  DCR    A
  B6     324383              STA    IBFS
  B9     2A4683              LHLD   IBAS
  BC     78                  MOV    A, B
  BD     C38580              JMP    DG3
  C0     2A4683      DG6     LHLD   IBAS
  C3     FE05                CPI    05
  C5     C2D680              JNZ    DG7
  C8     78                  MOV    A, B
  C9     FE0A                CPI    0AH
  CB     DA7382              JC     ERROR
  CE     FE0D                CPI    0DH
  D0     D27382              JNC    ERROR
  D3     C37E80              JMP    DG2
```

```
80D6  FE04    DG7   CPI   04
  D8  C2FA80        JNZ   DG11
  DB  78            MOV   A, B
  DC  FE0F          CPI   0FH
  DE  C2E980        JNZ   DG9
  E1  2A4683  DG8   LHLD  IBAS
  E4  23            INX   H
  E5  70            MOV   M, B
  E6  C31181        JMP   BPT
  E9  3A4D83  DG9   LDA   IB+1
  EC  FE0C          CPI   0CH
  EE  CA7382        JZ    ERROR
  F1  78            MOV   A, B
  F2  FE0A          CPI   0AH
  F4  D27382        JNC   ERROR
  F7  C37A80        JMP   DG1
  FA  FE03    DG11  CPI   03
  FC  C20881        JNZ   DG12
  FF  78            MOV   A, B
8100  FE0A          CPI   0AH
  02  D27382        JNC   ERROR
  05  C38580        JMP   DG3
  08  78      DG12  MOV   A, B
  09  FE0F          CPI   0FH
  0B  C27382        JNZ   ERROR
  0E  C3E180        JMP   DG8

8111  2A4A83  BPT   LHLD  PEMAS     入力バッファ→P・E・転送
  14  3E05          MVI   A, 05
  16  85            ADD   L
  17  6F            MOV   L, A
  18  3A4883        LDA   DEMAS
  1B  BD            CMP   L
  1C  DA6882        JC    OVER
  1F  2A4A83        LHLD  PEMAS
  22  114C83        LXI   D, IB
  25  1A      BPT1  LDAX  D
  26  77            MOV   M, A
  27  13            INX   D
  28  23            INX   H
  29  FE0F          CPI   0FH
  2B  C22581        JNZ   BPT1

812E  224A83        SHLD  PEMAS
  31  C31880        JMP   ST2

8134  215083  LIST  LXI   H, PEM       入力プログラムの順次表示
  37  224483        SHLD  LPEAS
  3A  2A4483  LIST1 LHLD  LPEAS
  3D  7E            MOV   A, M
  3E  A7            ANA   A
  3F  CA1881        JZ    ST2
  42  11F483        LXI   D, 83F4H
  45  01F883        LXI   B, 83F8H
  48  0C      LIST2 INR   C
  49  0C            INR   C
  4A  7E            MOV   A, M
  4B  12            STAX  D
  4C  23            INX   H
  4D  13            INX   D
  4E  7E            MOV   A, M
  4F  E60F          ANI   0FH
  51  FE0F          CPI   0FH
  53  C24881        JNZ   LIST2
  56  23            INX   H
  57  224483        SHLD  LPEAS
  5A  C5            PUSH  B
  5B  CDC001        CALL  01C0H
  5E  C1            POP   B
  5F  AF            XRA   A
  60  02      LIST3 STAX  B
  61  0C            INR   C
  62  C26081        JNZ   LIST3
  65  CD9082        CALL  TIMES
  68  C33A81        JMP   LIST1

816B  AF      RUN   XRA   A            プログラムスタート
  6C  323E83        STA   TDS
  6F  324283        STA   MDNDS
  72  21AF83        LXI   H, DEM
  75  224883        SHLD  DEMAS
  78  215183        LXI   H, PEM+1
  7B  224A83  RUN1  SHLD  PEMAS
  7E  7E            MOV   A, M
  7F  E60F          ANI   0FH
```

```
8181 FE0A          CPI  0AH
  83 CA9381        JZ   MEA
  86 FE0B          CPI  0BH
  88 CA1582        JZ   DDIS
  8B FE0C          CPI  0CH
  8D CA5482        JZ   STOP
  90 C37382        JMP  ERROR

8193 2A4A83 MEA    LHCD PEMAS    計測ルーチン
  96 23            INX  H
  97 7E            MOV  A,M
  98 32EE83        STA  83EEH
  9B 323F83        STA  MTDS
  9E 3A3F83 MEA1   LDA  MTDS
  A1 47            MOV  B,A
  A2 3A3E83        LDA  TDS
  A5 32EF83        STA  83EFH
  A8 B8            CMP  B
  A9 CAC881        JZ   MEA2
  AC D27382        JNC  ERROR
  AF CDA101        CALL 01A1H
  B2 210000        LXI  H,0
  B5 22FC83        SHLD 83FCH
  B8 22FE83        SHLD 83FEH
  BB CDC982        CALL MWS
  BE 3AF383        LDA  83F3H
  C1 A7            ANA  A
  C2 C21880        JNZ  ST2
  C5 C39E81        JMP  MEA1
  C8 CD0883 MEA2   CALL MEAS
  CB 3A3F83        LDA  MTDS
  CE 2A4083        LHCD MRDS
  D1 EB            XCHG
  D2 2A4883        LHCD DEMAS
  D5 77            MOV  M,A
  D6 2B            DCX  H
  D7 72            MOV  M,D
  D8 2B            DCX  H
  D9 73            MOV  M,E
  DA 2B            DCX  H
  DB 224883        SHLD DEMAS
  DE 32EE83        STA  83EEH

81E1 EB            XCHG
  E2 22EC83        SHLD 83ECH
  E5 3A4283        LDA  MDNDS
  E8 3C            INR  A
  E9 324283        STA  MDNDS
  EC 2A4883        LHLD MRDS
  EF 3A4A83        LDA  PEMAS
  F2 BD            CMP  L
  F3 D26882        JNC  OVER
  F6 CDA101 MEA3   CALL 01A1H
  F9 CDC982 MEA4   CALL MWS      1分間待ち
  FC 3AF383        LDA  83F3H   ┐
  FF A7            ANA  A       ├割り込みの有無チェック
  00 CA0682        JZ   MEA5    ┘
  03 C31880        JMP  ST2
  06 2A4A83        LHLD PEMAS
  09 23     MEA5   INX  H
  0A 7E     MEA6   MOV  A,M
  0B FE0F          CPI  0FH
  0D C20982        JNZ  MEA6
  10 23            INX  H
  11 23            INX  H
  12 C37B81        JMP  RUN1

8215 2A4A83 DDIS   LHLD PEMAS    検索データの表示
  18 23            INX  H
  19 46            MOV  B,M
  1A 21AF83        LXI  H,BEM
  1D 3A4283        LDA  MDNDS
  20 4F            MOV  C,A
  21 7E     DDIS1  MOV  A,M
  22 B8            CMP  B
  23 CA4582        JZ   DD1S3
  26 2B            DCX  H
  27 2B            DCX  H
  28 2B            DCX  H
  29 0D            DCR  C
  2A C22182        JNZ  DD1S1
  2D 78            MOV  A,B
  2E 32EE83        STA  83EEH
  31 CDA101        CALL 01A1
  34 21FC83        LXI  H,83FCH
```

```
8237  3E00            MVI   A, 00
  39  77      DDIS2   MOV   M, A
  3A  2C              INR   L
  3B  C23982          JNZ   DDIS2
  3E  3E40            MVI   A, 40H      検索データ無し記号40
  40  2D              DCR   L
  41  77              MOV   M, A
  42  C3F981          JMP   MEA4
  45  78      DDIS3   MOV   A, B
  46  32EE83          STA   83EEH
  49  2B              DCX   H
  4A  56              MOV   D, M
  4B  2B              DCX   H
  4C  5E              MOV   E, M
  4D  EB              XCHG
  4E  22EC83          SHLD  83ECH
  51  C3F681          JMP   MEA3

8254  CD8182  STOP    CALL  LECL        ストップ記号の表示
  57  3EED            MVI   A, 0EDH
  59  32F883          STA   83F8H
  5C  2A4A83          LHLD  PEMAS
  5F  2B              DCX   H
  60  2B              DCX   H
  61  2B              DCX   H
  62  224A83          SHLD  PEMAS
  65  C3F981          JMP   MEA4

8268  CD8182  OVER    CALL  LECL        オバー記号の表示
  6B  3EBF            MVI   A, 0BFH
  6D  32F883          STA   83F8H
  70  C33580          JMP   KIN

8273  CD8182  ERROR   CALL  LECL        エラー記号の表示
  76  3EF9            MVI   A, 0F9H
  78  32F883          STA   83F8H
  7B  C33580          JMP   KIN
  7E  000000          DS    3

8281  AF      LECL    XRA   A           LEDディスプレイのオールクリアー
  82  21F883          LXI   H, 83F8H
  85  77      LECL1   MOV   M, A
```

```
8286  2C              INR   L
  87  C28582          JNZ   LECL1
  8A  3E80            MVI   A, 80H
  8C  32F883          STA   83F8H
  8F  C9              RET

8290  0600    TIMES   MV1   B, 00
  92  CDFB82  TIM1    CALL  WAIT
  95  05              DCR   B
  96  C29282          JNZ   TIM1
  99  C9              RET

829A  78      SIFT    MOV   A, B        4ビット左シフト
  9B  07              RLC
  9C  07              RLC
  9D  07              RLC
  9E  07              RLC
  9F  C9              RET

82A0  21F483  BAD1S   LXI   H, 83F4H    入力バッファ→LEDディスプレイ
  A3  114C83          LXI   D, IBA
  A6  0605            MVI   B, 05
  A8  1A      BD1     LDAX  D
  A9  77              MOV   M, A
  AA  23              INX   H
  AB  13              INX   D
  AC  05              DCR   B
  AD  C2A882          JNZ   BD1
  B0  CDC001          CALL  01C0H
  B3  3A4383          LDA   IBFS
  B6  47              MOV   B, A
  B7  05              DCR   B
  B8  21FF83          LXI   H, 83FFH
  BB  AF              XRA   A
  BC  77      BD2     MOV   M, A
  BD  2D              DCR   L
  BE  05              DCR   B
  BF  C2BC82          JNZ   BD2
  C2  32FA83          STA   83FAH
  C5  3E80            MVI   A, 80H
  C7  77              MOV   M, A
  C8  C9              RET
```

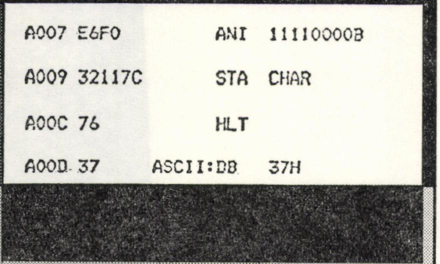
```
82C9  110000  MWS    LXI   D, 0      1分間待ち
  CC  D5      MWS1   PUSH  D
  CD  CDFB82         CALL  WAIT
  D0  D1             POP   D
  D1  7B             MOV   A, E
  D2  C601           ADI   01
  D4  27             DAA
  D5  5F             MOV   E, A
  D6  7A             MOV   A, D
  D7  CE00           ACI   0
  D9  27             DAA
  DA  57             MOV   D, A
  DB  FE60           CPI   60H
  DD  C2EA82         JNZ   MWS2
  E0  3A3E83         LDA   TDS
  E3  C601           ADI   01
  E5  27             DAA
  E6  323E83         STA   TDS
  E9  C9             RET
  EA  D5      MWS2   PUSH  D
  EB  3E92           MVI   A, 92H
  ED  D303           OUT   03
  EF  CD2302         CALL  0223H     キーイン
  F2  D1             POP   D
  F3  3AF383         LDA   83F3H
  F6  A7             ANA   A
  F7  CACC82         JZ    MWS1      キー入力チェック
  FA  C9             RET

82FB  1604    WAIT   MVI   D, 04     1/60秒WAIT
  FD  1EF3    WA1    MVI   E, 0F3H
  FF  1D      WA2    DCR   E
8300  C2FF82         JNZ   WA2
  03  15             DCR   D
  04  C2FD82         JNZ   WA1
  07  C9             RET

8308  C5      MEAS   PUSH  B         計測サブルーチン
  09  D5             PUSH  D
  0A  3E89           MVI   A, 89H
  0C  D303           OUT   03
  0E  1608           MVI   D, 08
```

```
8310  0680           MVI   B, 80H
  12  AF             XRA   A
  13  4F             MOV   C, A
  14  78      MEAS1  MOV   A, B
  15  B1             ORA   C
  16  D300           OUT   00
  18  1E10           MVI   E, 10H
  1A  1D      MEAS2  DCR   E
  1B  C21A83         JNZ   MEAS2
  1E  DB02           IN    02
  20  E601           ANI   01
  22  CA2883         JZ    MEAS3
  25  78             MOV   A, B
  26  B1             ORA   C
  27  4F             MOV   C, A
  28  78      MEAS3  MOV   A, B
  29  0F             RRC
  2A  47             MOV   B, A
  2B  15             DCR   D
  2C  C21483         JNZ   MEAS1
  2F  AF             XRA   A
  30  67             MOV   H, A
  31  69             MOV   L, C
  32  224083         SHLD  MRDS
  35  D1             POP   D
  36  C1             POP   B
  37  C9             RET

833E          TDS    DS1             現時刻データセーブエリア
  3F          MTDS   DS1             計測時刻セーブエリア
  40          MRDS   DS2             計測結果のセーブエリア
  42          MDNDS  DS1             計測データ数のセーブエリア
  43          IBFS   DS1             入力バッファフラグセーブエリア
  44          LPEAS  DS2             LISTのアドレスセーブエリア
  46          IBAS   DS2             入力バッファセーブエリアアドレス
  48          DEMAS  DS2             データエリアアドレスセーブエリア
  4A          PEMAS  DS2             プログラムエリアアドレスセーブエリア
              IB     EQU   834CH     入力バッファエリア
              PEM    EQU   8350H     プログラム先頭アドレスエリア
              DEM    EQU   83AFH     データ先頭アドレスエリア
                     END
```

アセンブラがBASIC並みに使える！

マイクロコンピュータ教育システム

MES-II



```
A007 E6F0         ANI  11110000B
A009 32117C       STA  CHAR
A00C 76           HLT
A00D 37      ASCII:DB  37H
```

日本電子専門学校教育部ラーニングセンター主任　押野　崇芳

本校（日本電子専門学校）では昨年の春よりマイコン教育の一環としてコモドール社のＰＥＴを導入いたしました。このＰＥＴを使用してなによりも驚いた事は，プログラムの修正の容易さでした。“ビバ・スクリーン・エディタ！”ＰＥＴを御使用になられた方はこの機能の便利さは，よく御承知かと思います。又，ＢＡＳＩＣ言語の本来の機能である“会話型言語”は初心者のコンピュータ教育にはうってつけのものでした。

“このＢＡＳＩＣの様にアセンブラを行なう事が出来ないものであろうか？”この一見夢の様な構想を実現させたマイクロコンピュータが，今回御紹介する“教育システムＭＥＳ－II”なのです。

教育システムＭＥＳ－IIの特長

第１図に外観と各部の機能を，**第２図**にはハードウエアのブロック図を示してあります。

〔１〕画面が二つ？（デュアル・ディスプレイ方式）

外観を見て最初に不思議に思われるのは“何の為にディスプレイが二つもついているか？”と言う事ではないかと思います。実はこの“デュアル・ディスプレイ”こそ本校で独自に考案された画期的なアイデアの一つで，ＭＥＳ－IIの設計思想の中心をなしているものなのです。では，そのデュアル・ディスプレイにより実現する数々のメリットを御紹介します。

（１）アセンブラ・モードでのアセンブル・リストの表示

この機能がもっとも大きなメリットと言えるかも知れません。このデュアル・ディスプレイにより，先にお話しした“ＢＡＳＩＣ感覚のアセンブラ”が実現したと言えます。この詳しい機能については，後述の，“インターアクティブ・アセンブラ”を御覧下さい。

（２）ホストＴＶカメラからの映像の表示

ＴＶ－２は本マシンのサブモニターとしてだけでなく，フロント・パネルのＳＷの切替えだけで，オンラインされた教卓上のＴＶカメラのモニター画面として，使用出来ます。これにより，今まで黒板やＯＨＰだけでは表示しにくかった詳細な図面等を教卓にそなえたＴＶカメラで写す事ができ，より正確に学生に伝える事が可能になりました。

（３）スタディ・モードでの画面作成

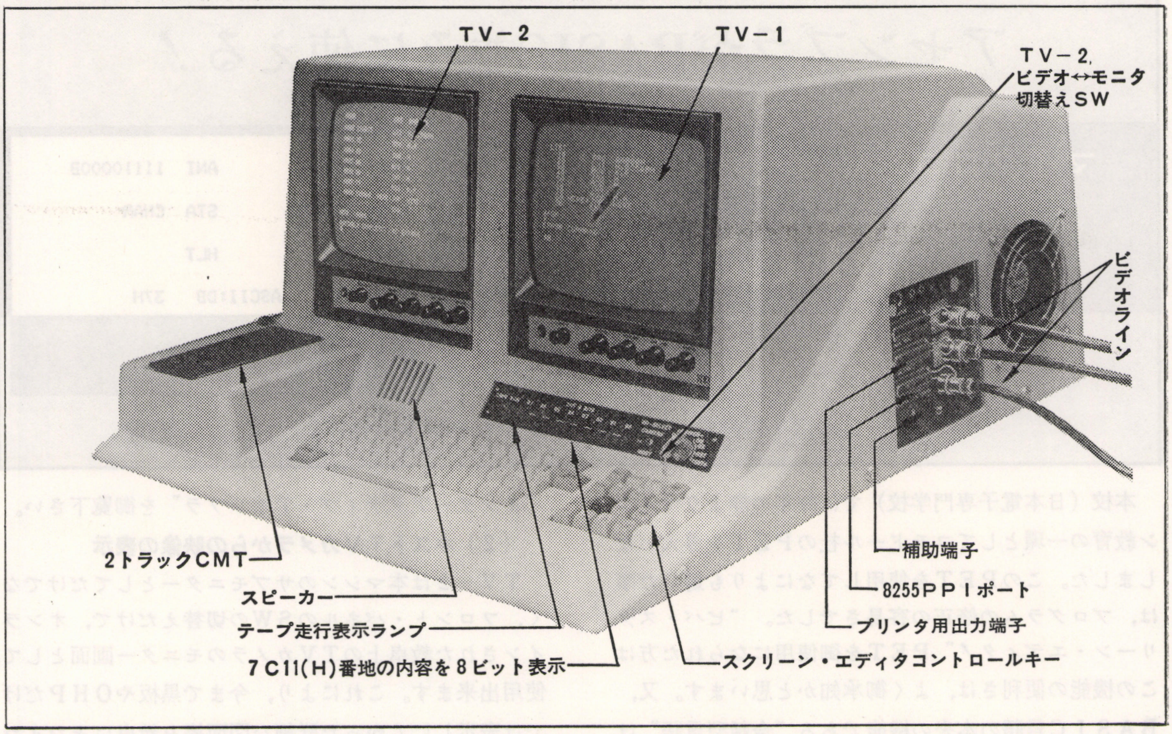
グラフィック・キーを接続する事により，用意された豊富なキャラクター及びグラフィック・パターンを用いてＴＶ－２の画面上に各種の図形（**第２図**のハードウエアのブロック図もこのモードで書いたものをハード・コピーしたものです。）を表示出来ます。又，コマンド一つでこの画面をカセット・テープに記録出来ますので，教材用の画面をこの方法で作っておき，後にそれをプログラムで制御する事によりＴＶ－２を問題提示専用のディスプレイとして利用する事が出来るわけです。

（４）メモ用紙の代わりに

通常はＴＶ－１がユーザーのモニタ・ディスプレイとして使用されますが，メモリーダンプ等を行なった場合，その画面はそのままにしておいて，他の処理をしたい時があるものです。この様な時にＴＶ－１の画面をそっくりそのままＴＶ－２に移す事が出来，メモ用紙に書き取る手間もいりませんし，又，写し誤りと言う様なミスもふせげます（ＴＶ１→ＴＶ２，ＴＶ２→ＴＶ１，ＴＶ１↔ＴＶ２が可能です）。

（５）出力装置の一つとして

アセンブラの学習を進める上でビデオＲＡＭの制御


ＴＶ－２
ＴＶ－１
ＴＶ－２，
ビデオ↔モニタ
切替えＳＷ
ビデオライン
補助端子
8255ＰＰＩポート
プリンタ用出力端子
スクリーン・エディタコントロールキー
7Ｃ11(Ｈ)番地の内容を８ビット表示
テープ走行表示ランプ
スピーカー
2トラックＣＭＴ

《第１図》

と言う事は非常に良いテーマの一つとなります。この様な場合に，このＴＶ－２を全く独立した出力装置の一つとして使用出来ます。

この様に，ディスプレイ画面を一つ増した事による効果は2倍ではなく，利用方法によっては3倍にも4倍にも拡張されると言えるでしょう。

インターアクティブ・アセンブラ

この“インターアクティブ・アセンブラ”こそ，ＭＥＳ－Ⅱシステムのソフトウエアの中心となる，“ＢＡＳＩＣ感覚でアセンブラを”と言う事を主眼に考えられた会話形のアセンブラなのです。すなわち，文番号付のアセンブラで，あたかもＢＡＳＩＣのプログラムを組んでいる様な錯覚さえ起こします。又，ＰＥＴの様にスクリーン・エディタの機能ももっていますので，文字単位の修正が出来ますから，初心者が犯しがちなニーモニックのスペルの誤まりなどはカーソルを移動させるだけで簡単に修正できます。

この機能により，プログラミングの効率が飛躍的に向上します（初心者は行単位の修正ですと一か所の誤まりを直すのに新しくまた他の部分を誤まると言う事がよくあるものなのです）。

又，ソース・エリアとオブジェクト・エリアがメモリ上で区別されていますので，アセンブル実行上では発見されない論理的なバグもオブジェクトを実行させてみて，カットアンドトライ方式でソース・プログラムを修正するだけで，最終的に正しいプログラムが完成すると言う様な，いかにも初心者的な発想で知らず知らずの内にプログラミング・テクニックを身につけられる様になります。

今まではアセンブラを難しく考えすぎていたのではないでしょうか？プログラミング・テクニック等と言うものは，初めからあまり難しく考えるものではなく，何度も何度もデバックをくり返している内に自然に身についてくるものではないかと思います。

《写真１》ビデオ送出卓（ＴＶステーション）

その点，ソース・プログラムとオブジェクト・プログラムが同時に存在するとこのデバックと言う作業が極めて簡単に行なえるのです。

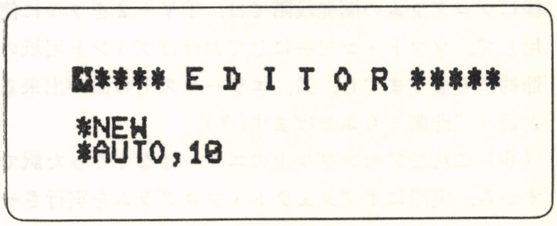
では，実際の操作を例題を通して紹介しましょう。

Let's Programing ！

（例題）ＡＳＣＩＩ番地のデータの下位４ビットを上位４ビットに移し，下位４ビットをマスクしてＣＨＡＲ番地に格納せよ。

プログラム自体は極めて簡単なものですから，説明は省略します。

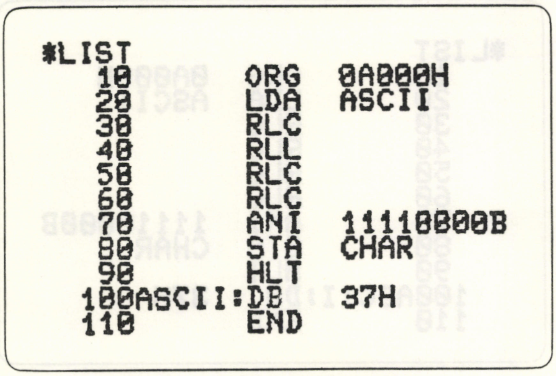
（１）アセンブラのモードを立ち上げます。次にソース・エリアのメモリ・クリアを行なう為に，ＮＥＷコマンドをキーインします（**第３図**参照）。



```
■**** E D I T O R *****

*NEW
*AUTO,10
```

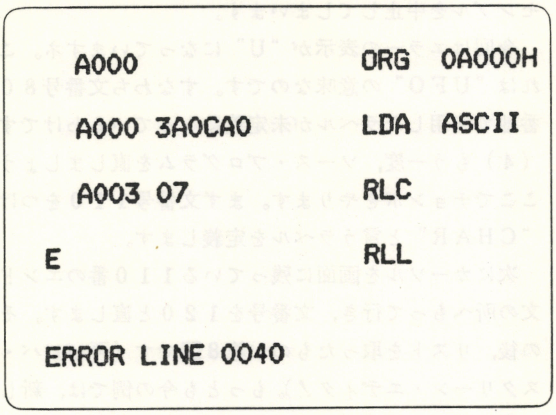
《第３図》ＴＶ－１

（２）次に文番号を書くわけですが，これはＰＥＴのＢＡＳＩＣより進んでいて，自動文番号の機能をもっています（コマンド表を参照して下さい）。**第４図**に示したリストの様に，プログラムを作りました（おかしなニーモニックが有りますネ！）。ＡＳＭと言うコマンドをキー・インすると，即座にＴＶ－２の画面に**第５図**のような内容が表示され，ブザーが鳴り，アセンブルを中止します。エラーを起こした文番号が表示されます。この時点で，ＴＶ－１には先程のリストが表示されていますから，すぐにどこでエラーを起こしたのかわかる訳です。



```
*LIST
  10        ORG   0A000H
  20        LDA   ASCII
  30        RLC
  40        RLL
  50        RLC
  60        RLC
  70        ANI   11110000B
  80        STA   CHAR
  90        HLT
 100ASCII:DB     37H
 110        END
```

《第４図》ＴＶ－１の表示

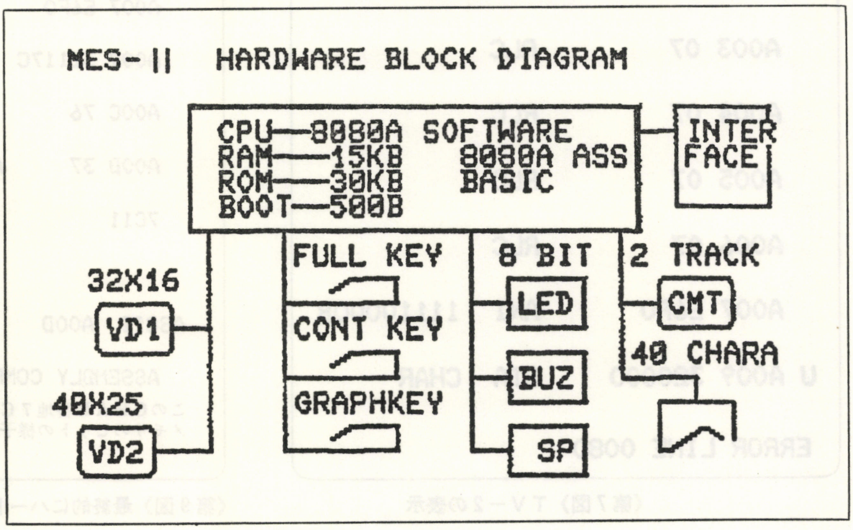


```
 A000                ORG   0A000H

 A000 3A0CA0         LDA   ASCII

 A003 07             RLC

E                    RLL


ERROR LINE 0040
```

《第５図》ＴＶ－２の表示

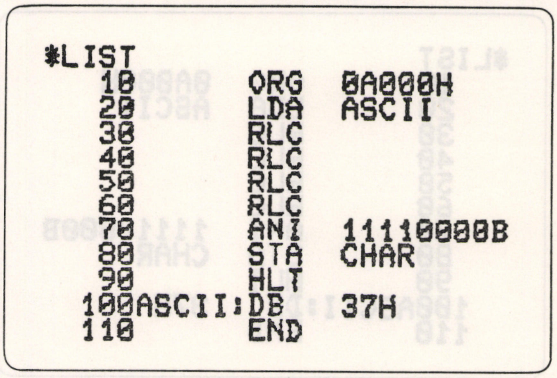
後はスクリーン・エディタの機能を用いて，カーソルを移動させ，ＲＬＬのＬをＣに替え，改行キーを押せばＲＬＣと正しく登録されます（**第６図**参照）。

（３）ここで再びアセンブルを行ないます。するとＴＶ－２に**第７図**の様に表示し，再びブザーが鳴り，ア


MES-II　HARDWARE BLOCK DIAGRAM
CPU——8080A
RAM——15KB
ROM——30KB
BOOT——500B
SOFTWARE
8080A ASS
BASIC
INTER FACE
32X16
VD1
40X25
VD2
FULL KEY
CONT KEY
GRAPHKEY
8 BIT
LED
BUZ
SP
2 TRACK
CMT
40 CHARA

《第２図》
ＭＥＳ－II自身の
出力したハードウ
ェアのブロック図

■このシステムは日本電気の協力により完成したものです。



```
*LIST
   10     ORG   0A000H
   20     LDA   ASCII
   30     RLC
   40     RLC
   50     RLC
   60     RLC
   70     ANI   11110000B
   80     STA   CHAR
   90     HLT
  100ASCII:DB   37H
  110     END
```

《第６図》ＴＶ－１の表示

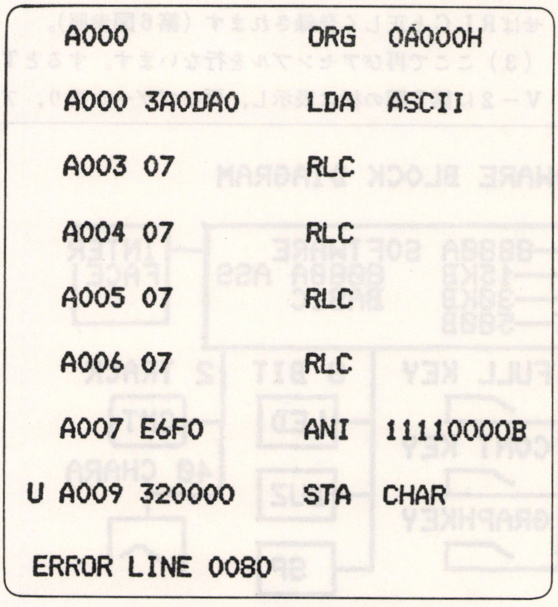
センブルを中止してしまいます。

今回はエラーの表示が“Ｕ”になっていますネ。これは“ＵＦＯ”の意味なのです。すなわち文番号８０番地で使用したラベルが未定義になっているわけです。

（４）もう一度，ソース・プログラムを直しましょう。ここでチョンボをやります。まず文番号１１０をつけ，“ＣＨＡＲ”と言うラベルを定義します。

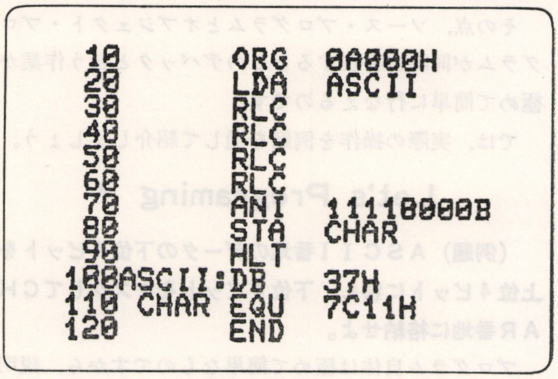
次にカーソルを画面に残っている１１０番のエンド文の所へもって行き，文番号を１２０と直します。その後，リストを取ったものが第８図です（再びビバ・スクリーン・エディタ！）。もっとも今の例では，新しく書き換えた方が早いかも知れませんが，長いプログラムになった時にはこの方法は意外と便利なものです（実はＲＬＣを四回も書くのはメンドウなので，この方法を使いました！）。

ここで再びアセンブルを行ないます。今回はブザーも鳴らずにアセンブルが完了しました。



```
  A000            ORG  0A000H

  A000 3A0DA0     LDA  ASCII

  A003 07         RLC

  A004 07         RLC

  A005 07         RLC

  A006 07         RLC

  A007 E6F0       ANI  11110000B

U A009 320000     STA  CHAR

ERROR LINE 0080
```

《第７図》ＴＶ－２の表示

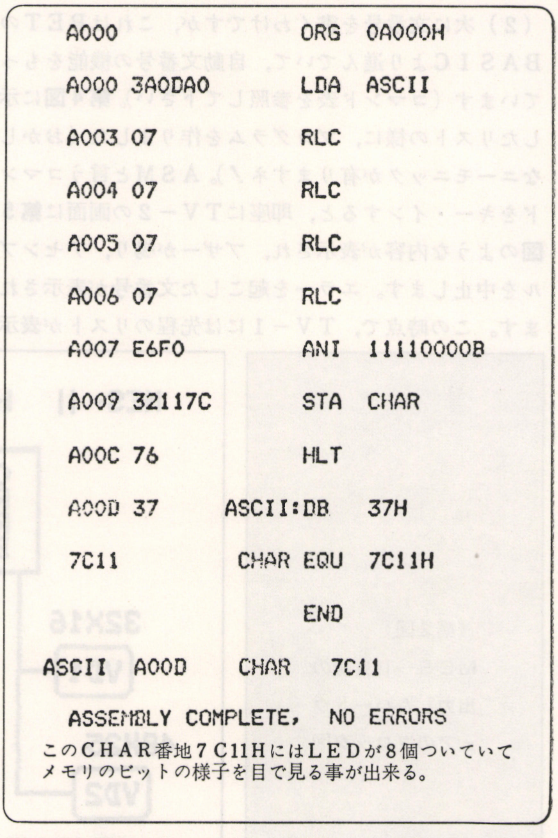


```
 10     ORG  0A000H
 20     LDA  ASCII
 30     RLC
 40     RLC
 50     RLC
 60     RLC
 70     ANI  11110000B
 80     STA  CHAR
 90     HLT
100ASCII:DB  37H
110 CHAR EQU 7C11H
120     END
```

《第８図》ＴＶ－１

ここでハード・コピーを取る為に“ＡＳＭＰ”と言うコマンドを実行すると，第９図が得られます。この様にプログラムの開発段階では，ＴＶ－２をフルに使用して，ソフト・コピーにしておけばプリント用紙の節約にもなりますし，又，エラーリストの山が出来ると言う“悲劇”もふせげます(？)。

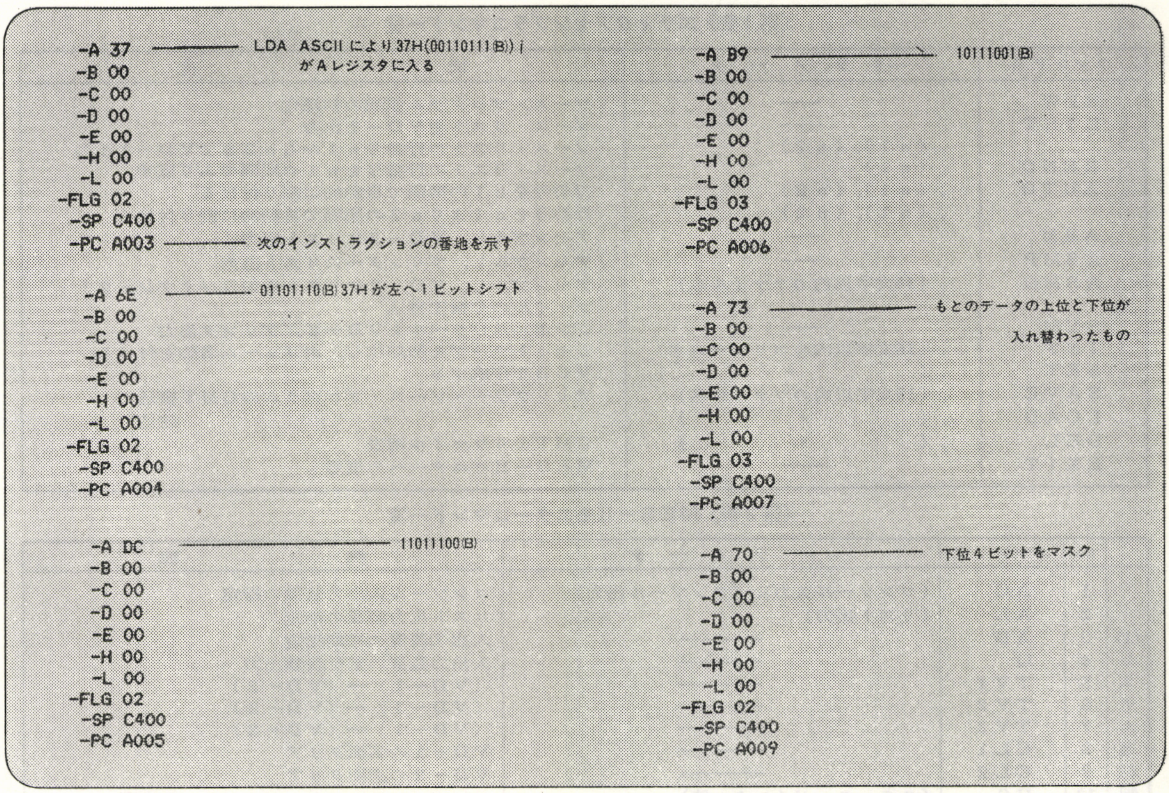
（６）これでアセンブル上のエラーはなくなった訳ですから，実際にオブジェクト・プログラムを実行させてみましょう。ＯＲＧ　０Ａ０００Ｈと指定しました



```
  A000              ORG  0A000H

  A000 3A0DA0       LDA  ASCII

  A003 07           RLC

  A004 07           RLC

  A005 07           RLC

  A006 07           RLC

  A007 E6F0         ANI  11110000B

  A009 32117C       STA  CHAR

  A00C 76           HLT

  A00D 37     ASCII:DB   37H

  7C11         CHAR EQU  7C11H

                    END

ASCII  A00D    CHAR   7C11

  ASSEMBLY COMPLETE,  NO ERRORS
```

このＣＨＡＲ番地７Ｃ１１ＨにはＬＥＤが８個ついていてメモリのビットの様子を目で見る事が出来る。

《第９図》最終的にハードコピーをとったアセンブルリスト



```
-A 37
-B 00
-C 00
-D 00
-E 00
-H 00
-L 00
-FLG 02
-SP C400
-PC A003

-A 6E
-B 00
-C 00
-D 00
-E 00
-H 00
-L 00
-FLG 02
-SP C400
-PC A004

-A DC
-B 00
-C 00
-D 00
-E 00
-H 00
-L 00
-FLG 02
-SP C400
-PC A005
```

```
-A B9
-B 00
-C 00
-D 00
-E 00
-H 00
-L 00
-FLG 03
-SP C400
-PC A006

-A 73
-B 00
-C 00
-D 00
-E 00
-H 00
-L 00
-FLG 03
-SP C400
-PC A007

-A 70
-B 00
-C 00
-D 00
-E 00
-H 00
-L 00
-FLG 02
-SP C400
-PC A009
```

LDA ASCII により37H(00110111(B))
がAレジスタに入る
次のインストラクションの番地を示す
01101110(B) 37Hが左へ1ビットシフト
11011100(B)
10111001(B)
もとのデータの上位と下位が
入れ替わったもの
下位4ビットをマスク

《第10図》

から，オブジェクト・プログラムはＡ０００Ｈ番地から生成されています。ここでＢＲＥＡＫキーを押し，ＧＯ，Ａ０００とやれば，このプログラムを実行できる訳ですが，ここでは１インストラクションごとにレジスタの内容がどの様に変化して行くかをステップ動作（ＴＫ－８０のＳＴＥＰと同様です）を行ないながら，その課程を見て行きましょう（**第10図参照**）。

この様にソース・プログラムを作成する段階でも，又，オブジェクト・プログラムを実行する段階でも，“ステップ・バイ・ステップ”の方法により，学習を進める事が出来，極めてデバックに関する操作が簡単です。“習うより慣れろ”のプログラミングの鉄則を容易に実現できるのがこのＭＥＳ－IIシステムの“インターアクティブ・アセンブラ”なのです。

自分で作った
ユーティリティー・サブルーチン集

もう一つ，このＭＥＳ－IIシステムの便利な機能として，アセンブラで作った複数のソース・プログラムのアペンド（結合）と言う機能があります。これは非常に便利な機能で，自分が考えたサブルーチンをどんどんテープにソース・プログラムの形で残しておき，必要になった時に，必要なサブルーチンだけをアペンドして一つのプログラムをつくると言う事が出来ます。

この際に，ソース・プログラムですから，ジャンプ先等を全てラベル表現にしておけば，アセンブラで一番やっかいな実番地と言う事を考えずにアセンブラを使う事が出来ます。このアペンド（コマンド名はＣＯＰＹ）は実際に使用してみますと，その便利さに驚かされるもので，この機能のおかげで，教材作成が極めてスピード・アップされました。

これからのＭＥＳ－IIシステムについて

今回はＭＥＳ－IIの“デュアル・ディスプレイ方式”と“インターアクティブ・アセンブラ”を中心に紹介しましたが，コマンド一覧を見てもおわかりの様に，その他にも豊富な機能を持っています。現在，学生用に32台このマシンを用意して“ラーニング・センター”と言う名称のもとにコンピュータ学習に限らず，前述のコンピュータ付テレビ教室としての機能を利用して，種々の科目に利用する計画を立てています。

■このシステムに関して，御意見，御質問がありましたら編集部まで御連絡下さい。

《第1表》エディタアセンブラコマンド一覧

コマンド名	パラメータ	機能
NEW	——	ソース・プログラム領域の初期化
LIST	——	ソース・リストをVD－1出力
	,(n1),(n2)	ソース・リストの行番号n1からn2までVD－1出力
RENO	,(n1)	ソース・リストの行番号をn1の間隔でふり直す
AUTO	,(n1),(n2)	行番号をn1の間隔で自動的に割り付ける
	,(n1),(n2)	行番号をn1よりn2の間隔で自動的に割り付ける
ASM	——	アセンブルし，VD－2にリスト出力
ASMP	——	アセンブルし，プリンターにリスト出力
ASMO	,(15文字以内のファイル名)	アセンブルし，VD－2にリスト出力及びオブジェクト・ファイルのCMT書込
SYM	——	シンボル及びラベルをVD－2／プリンタ出力
INT	,(15文字以内のボリューム名)	カセットテープを初期化し，ボリューム名称を付ける
SET	,(〃)	VCBを作成する
SAVE	,(15文字以内のファイル名)	アセンブラー・ソース・プログラムのCMT書込
LOAD	,(〃)	〃 読込
DEL	,(〃)	CMTよりファイル消去
EXIT	——	MES－IIモニターへの復帰

《第2表》MES－IIモニターコマンド一覧

	No.	コマンド名	パラメータ	機能
(1)システム運転制御機能	1	AC	(コンソール入力),(コンソール出力)	コンソール入出力装置の指定
	2	AL	(リスト出力)	リスト出力装置の指定
	3	AD	——	入出力装置の初期指定
	4	Q	——	入出力装置の割付状態出力
	5	TV1	——	(VD－1)→(VD－2)
	6	TV2	——	(VD－1)←(VD－2)
	7	TV3	——	(VD－1)↔(VD－2)
	8	CL1	——	VD－1の画面クリア
	9	CL2	——	VD－2の画面クリア
	10	US	(スタック・ポインター値)	ユーザー・スタック・ポインターの変更
	11	FE	(アドレス)	アセンブラーのオブジェクト・データ領域の変更
	12	AT	(アドレス)	アセンブラーのシンボル・テーブル領域の変更
	13	UT	(エントリーアドレス)	UPコマンド用のエントリーアドレス指定
	14	CC	——	VD－1の画面白黒反転
(2)デバック機能	1	CM	(開始アドレス)	メモリー内容の表示／変更
	2	DM	(開始アドレス),(終了アドレス)	メモリー内容の表示
	3	CR	——	レジスタ内容の表示／変更
	4	DR	——	レジスタ内容の表示
	5	GO	(スタート・アドレス)	ユーザー・プログラムの機動
	6	EX	(スタート・アドレス)	サブルーチンの走行
	7	OF	——	割込モード→通常モード
	8	RT	——	割込発生元への復帰
	9	FL	(開始アドレス),(終了アドレス),(データ)	メモリー領域のデータ・セット
	10	MM	(ソース開始),(ソース終了),(転送先)	メモリー領域のブロック転送
	11	OM	(アドレス),(データ),(回数)	メモリーマップドI／Oへ出力
	12	IM	(アドレス),(回数)	メモリーマップドI／Oから入力
	13	OP	(アドレス),(データ),(回数)	I／OマップドI／Oへ出力
	14	IP	(アドレス),(回数)	I／OマップドI／Oから入力
(3)割込制御機能	1	BP	(アドレス),(通過回数)	ブレーク・ポイントのセット
	2	BR	——	ブレーク・ポイントのリセット
(4)CMT操作機能	1	ST	,(書込開始アドレス),(書込終了アドレス)	指定領域のデータ書込
	2	LT	,(読込バイアス)	データの読込
	3	CT	,(チェック・バイアス)	読込データとメモリーとの比較
	4	RW	——	CMTの巻き戻し
	5	SB	,(スキップ・ブロック数)	CMTデータ・ブロックのスキップ
	6	WM	——	テープ・マークの書込
	7	RM	——	テープ・マークの検出
	8	IR	——	IRGイニシャル
	9	CF	(ファイル名)	ファイル名の書込み
	10	FF	(ファイル名)	ファイル名の検出
	11	RS	——	CMTのリセット（停止）
(5)ユーティリティ起動機能	1	AS	——	エディタ／アセンブラの起動
	2	UP	——	ユーザー作成ユーティリティの起動
	3	MT	0：CMT読込，1：起動	ファイル管理モニターの読込及び起動

MY-MICOM

マイ・マイコン

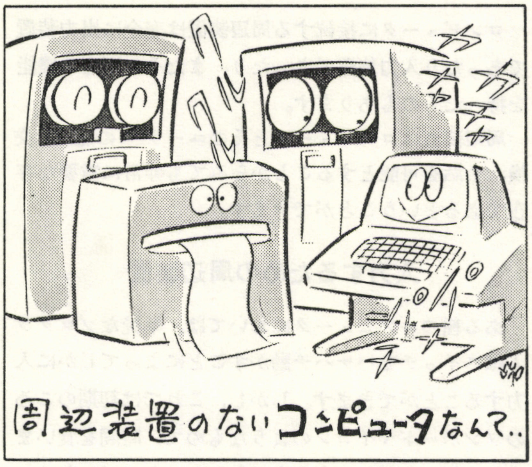
現代のコンピュータに生きる 自動ピアノと自動織機の技術

細田　太

コンピュータの引立て役

大きなデータ・テープのリールがせわしなく回転するそばではブラウン管上に文字の行列が流れ，カタカタとにぎやかに今，印字されたばかりの用紙をプリンタがはき出してくる……。おそらくこのような躍動的な光景が，世間一般にごく普通に考えられているコンピュータの姿のようです。実際のコンピュータはせいぜいいくつかのランプがついているぐらいで外面的にはおもしろくも何ともないただの箱にすぎません。

あの，にぎやかな，いかにもコンピュータを想像させるような装置類はほとんどコンピュータの周辺機器として使われているものといってもまちがいはありません。周辺機器はコンピュータ本体と外部とをつなぐ目であり口であり耳であるわけで，データをやりとりしたり外部の記憶装置として働く重要な装置類です。


周辺装置のないコンピュータなんて..

【ビリングマシン：伝票の発行用事務機械類のこと】

周辺機器の役割りは，コンピュータと外部のコミュニケーションというわけですが，外部とは，他のコンピュータだったり，電子機器，機械だったり，もちろん人間でもかまわないわけです。

もし，あなたがコンピュータの中にいつでも照会することのできる電話帳をすっぽりとおさめてしまいたいと望んでいて，しかもコンピュータ自身も，それに応えられるぐらいの大きな記憶装置を持っているならば，あなたはコンピュータの中に自分が必要とする電話番号，人名等をすべて貯めておいて，いつでも引き出すことができます。

でも，場合によるとこれはコンピュータに，「ぜいたくな電子電話帳」という栄誉ある名前をあたえるだけの結果に終わってしまうおそれがあります。

というのは，コンピュータ内部のメモリーのほとんどが番号等のデータを納めるだけのために使われてしまい，他のプログラムを納めたり，実行させるための余地が使い尽されてしまうおそれが強いからです。

このような場合に実際に必要とされるのは，コンピュータ外部に付属する大容量記憶装置なのです。コンピュータ内蔵のメモリーに直接結びつけずに，独立して外部に多量のデータをたくわえ，訂正することのできる記憶装置としては多くのことなった方式があります。

これらの外部記憶装置という周辺装置は，データをたくわえると同時に，そのデータをコンピュータに入力したりコンピュータの実行結果をまた受け入れたりするための橋渡しの役目をする装置，普通インターフェースなどと呼ばれている周辺機器を必要とします。

【フォトカプラ：発光素子と受光素子とが向い合わさった簡単な複合素子】

コンピュータに接続する周辺装置は完全に出力装置であったり入力装置であったり，またその両方の機能を持ったものもあります。

周辺装置はコンピュータとそのユーザーの意思交換，会話を可能とすることからみても非常に重要な存在であるということができます。

入力するための周辺装置

ある種のコンピュータにおいては，単純なプログラムはスイッチをパチパチ動かすことによってじかに入力することができます。しかし，これでは初期のころのワンボードマイコンのようなもので，時間を食いますし，何よりだれでも入力できるというのではなく，ある程度知識を持った人でなければできません。

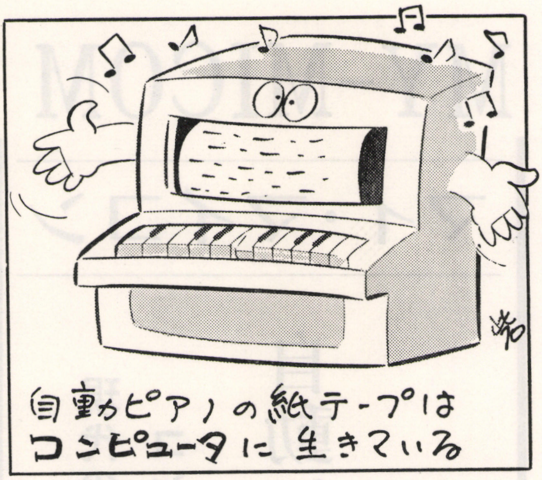
入力周辺装置は，このコンピュータに入力する際の時間，手間，トラブルをすべて解消することができます。もっともよく知られているこの入力装置の例はテレタイプと CRT ディスプレイの付いたキーボードでしょう。

磁気テープ，フロッピーディスクメモリーは，入力装置としてしばしば用いられます。

同時に穴のあいた紙テープやパンチカード・リーダも入力装置として重要な働きをしています。

紙テープリーダーにより，長いプログラムでも１分程度で入力してしまうことができます。パンチカードも又大きなコンピュータシステムで多量のデータを処理しようなどというときには非常に便利なものなのです。

このパンチ・カードや穴あきテープには長い歴史が


自動ピアノの紙テープは
コンピュータに生きている

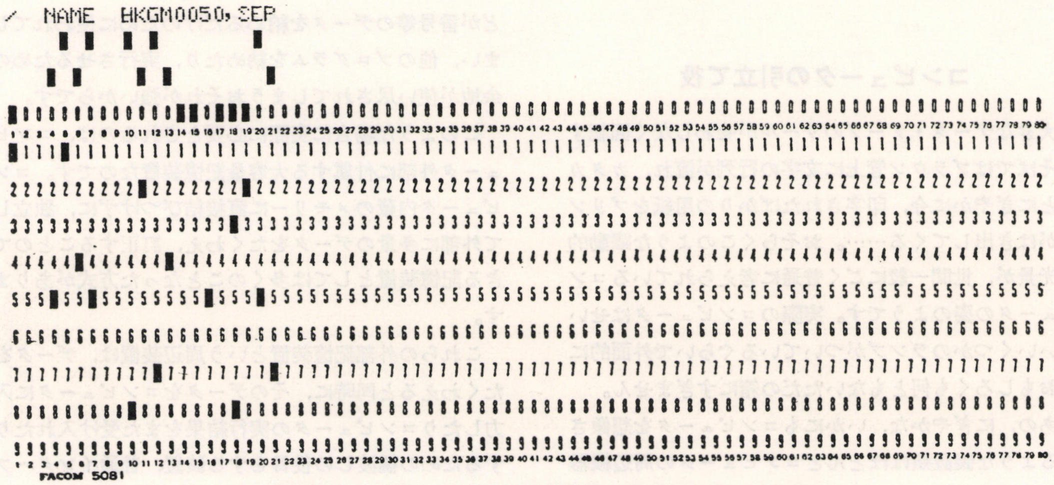
秘められています。自動ピアノの中のいくつかの基本原理が発展して現代的なコンピュータにも取入れられているのです。

たとえば自動ピアノの巻き取り式の演奏用紙は，まぎれもなく記憶装置です。この用紙はプログラム・リスト，ないしインストラクション・リストということができます。自動ピアノのメカニズムに対して，いつ何をやれ，というふうにつたえているのです。

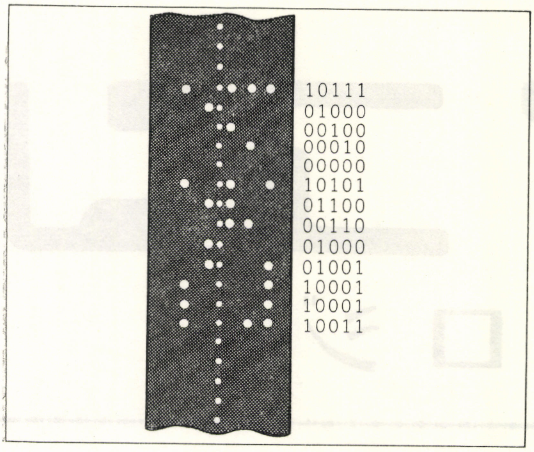
圧縮空気入力は巻取り用紙のデータを読み取る入力装置，ピアノ部分はデータの実行を行なう出力装置ということができるでしょう。

自動ピアノのアイデアは他の分野にも応用されています。その一つが布を織る自動制御織機です。

例えば1800年代のジャッカード織機は，くさりのような穴あきカードを使って模様を自動的に作り出していました。



≪写真１≫　ホレリス・コードを使ったパンチカードの例



≪第１図≫　二進数を穴におきかえ

コンピュータに生きる昔の技術

今日，自動ピアノやジャッカード織機の紙送出し機や紙カードは，パンチカードや穴あきテープにおき替えられました。パンチカードにおいては，各文字は各欄にあけられた長方形のスキマのパターンによって表現しています。各文字は12のポイントを持つ一つの欄に１～３個の穴をいろいろな組合せであけて現わすようになっています。

この穴のパターンは，発明者の名前をとってホレリス・コードと呼ばれています。

10年前，ほとんどのコンピュータプログラマーは，自分の作ったプログラムからパンチカードの山をまず作り，そののちコンピュータのカード・リーダーにそれを読み込ませるという作業を行なわなければなりませんでした。今では，パンチカードはまだ使われていますが，“ターミナル”と呼ばれる入・出力装置によってますます簡単なプログラミングが可能になってきました。

多くのコンピュータ・システムは紙テープ・リーダーを持っていますが，それによりコンピュータデータを入力するのがとてもらくになっています。

紙テープは，安価で，かさばらず，保存や持ちはこびが簡単という便利な点を持っています。紙テープにはテープの方向と直角に二進数に相当する穴の列があり，その穴の列のひとかたまりが符号や文字に相当するようになっています。

このような理由で，紙テープリーダーはマイコンのホビーイストの間でもよく使われているのです。

紙テープの中の穴は論理的な１を示し，穴がない場合は論理的な０を示します。紙テープ上でコード化された情報はコンピュータに紙テープリーダーによって読み込まれます。あるリーダーは，針金を使った検知器で穴を読み取ります。テープの下に金属板を，テープの上に検知針を配置し，テープを動かせばテープ上の穴に応じて金属板と金属針のスイッチが ON/OFF をくりかえすわけです。穴があればスイッチは ON（論理１），穴がないとスイッチが OFF（論理０）ということになります。

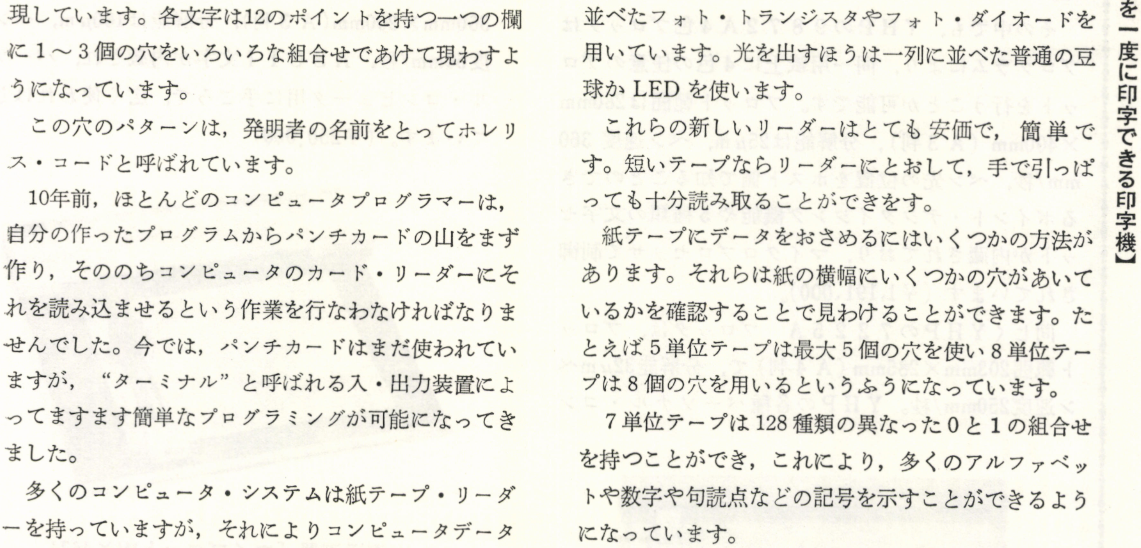
もっと進んだテープ・リーダーは穴の検知に一列に並べたフォト・トランジスタやフォト・ダイオードを用いています。光を出すほうは一列に並べた普通の豆球か LED を使います。

これらの新しいリーダーはとても安価で，簡単です。短いテープならリーダーにとおして，手で引っぱっても十分読み取ることができをす。

紙テープにデータをおさめるにはいくつかの方法があります。それらは紙の横幅にいくつかの穴があいているかを確認することで見わけることができます。たとえば５単位テープは最大５個の穴を使い８単位テープは８個の穴を用いるというふうになっています。

７単位テープは128種類の異なった０と１の組合せを持つことができ，これにより，多くのアルファベットや数字や句読点などの記号を示すことができるようになっています。

【ラインプリンタ：各桁ごとに独立した印字機構があり、横書きに行を一度に印字できる印字機】


A B C D E F G H I J K L M N O P Q R S T U V W X Y Z 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 - / & $, . @ % * □ #

≪第２図≫　７単位テープによる穴の配置

部品から製品までの情報パック

マイコン テクノロジー

●グラフィックプロッタ

（ＹＨＰ）（渡辺測器）

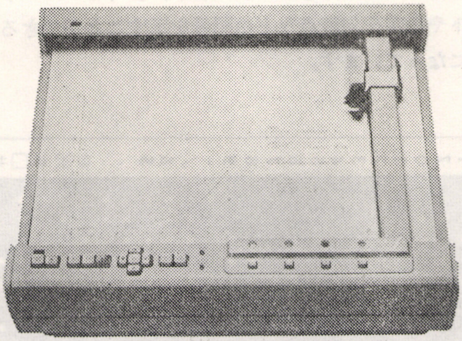
最近，パーソナル・コンピュータによるグラフ処理が広く行われるようになり，各メーカから，ローコストのプロッタが次々発表されるようになりました。

その中でも，ＹＨＰの９８７２Ａ４色プロッタはプログラムにより，同一用紙上に４色の任意のプロットを行うことが可能です。プロット範囲は280mm×400mm（Ａ３判），分解能は25μm，ペン速度 360mm/秒，ペン先の位置をホスト側で知ることのできるポイント・デジタイジング機能や５種類の文字セットが内蔵されており，マイクロプロセッサで制御されています（￥1,191,000）。

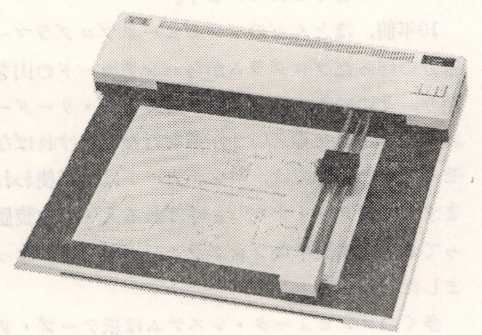
同じくＹＨＰの７２２５Ａ　プロッタは，プロット範囲203mm×285mm（Ａ４判）で，分解能32μmペン速度250mm/秒。ＹＨＰの各種パーソナル・コンピュータに簡単に接続できます。（￥535,000より）

なお，ＯＨＰシートに作図できるペン先も用意されており，発表用などに便利です。

次に，渡辺測器のインテリジェントプロッタ「マイプロット　ＷＸ４６７１型」は，プロット範囲360mm×260mm（Ａ３判），分解能は100μm，ペン速度50mm/秒，ＡＳＣＩＩ文字が内蔵され，パーソナル・コンピュータ用に手ごろで，広く使われはじめています。（￥250,000）



▲YHPのグラフィックプロッタ9872A



▲渡辺測器「マイプロットＷＸ4671」

マイプロットWX4671の主な仕様

- ●作図範囲：360mm×260mm（Ａ３判相当）
- ●作図速度：50mm/sec（各軸方向最大）
- ●ステップサイズ：0.1mm（内部処理は50μ）
- ●作図ペン：一般市販の硬質サインペン
- ●電源：AC100V±10％（50/60Hz），55VA
- ●外形・重量：600W×520D×95Hmm，約10kg

●日本語タイプライタ（参考品）

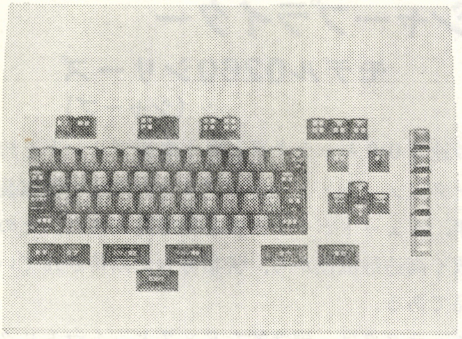
（富士通）

人間からコンピュータへの各種の情報伝達方式の実用研究は多くのメーカ等で続けられており，キー・ボードの形式に限っても，これまでのＪＩＳキー・ボードの他にいろいろ扱いやすい製品が出ている。

最近，ＪＩＳによる漢字符号が定着，日本語処理がオフィスで日常のこととなり，あつかいやすい日本語入力用キーボードが，いろいろ考え出され，製品化されようとしている。

その中で富士通の日本語タイプライタは，特に濁音・半濁音の入力処理を容易にできるキー・ボードを有している。

本キー・ボードでは，濁音キーで押すと，同時に押したその一文字だけが濁音に変わり，次に濁音とするためにはもう１度押しなおさなければならないようにしてあるなど，使い勝手に多くの工夫が見られる。


▲日本語タイプライタ(富士通)

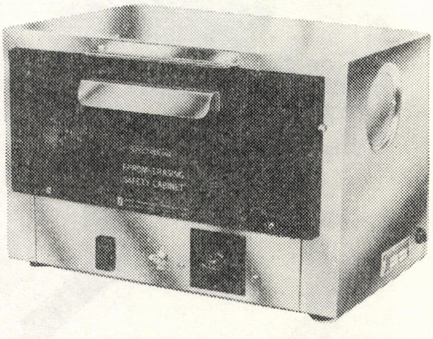
また，辞書用や間隔キーなど，機能キャラクタ・キーは図のように少し離して配置してある。

●EPROM消去器

スペクトロニクス社

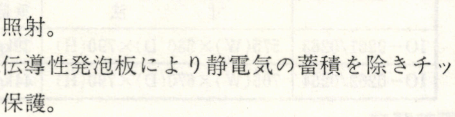
スペクトロニクス社製イレーサは少量用（同時消去数６個：ＰＥ−14Ｔ）から大量用（同，144個：ＰＣ−2000）まで６機種と豊富に揃っており，コンパクトにまとまったハンディ・タイプで従来のイレーサに比べ短時間で消去でき，紫外線ランプも長寿命，さらに全機種，自動タイマ付きなので消去時間を気にせず確実，迅速かつ安全に目的が達せられる。

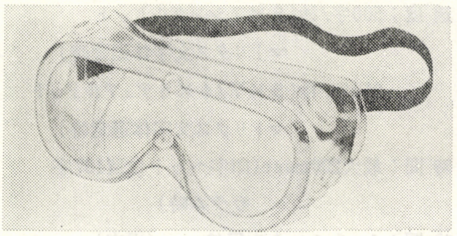
他にも付属品，交換部品及びＯＥＭ用特殊光源等も豊富にある。日本総代理店はＡＳＲインターナショナル。


▲大型EPROMイレーサPC型

ＰＥ−14Ｔの特徴

- ●６個のＥＰＲＯＭ チップを14分間で消去。
- ●Ｖ型トレイにチップを乗せるため，一定量の紫外線を照射。
- ●特殊伝導性発泡板により静電気の蓄積を除きチップを保護。
- ●高効率ＵＶランプを使い，早く完全に消去。
- ●自動シャット・オフ（60分タイマー付）
- ●ＵＬ規格品


▶低価格EPROMイレーサPE−14T


◀付属の安全めがね

シャープライター

モデル0260シリーズ

（シャープ）

秒速５００キャラクタという高速プリントを誇るインクジェット・ドット・プリンタ内蔵の端末装置。昨年，ジェットポイントの名称で発表され，その群を抜く高速静粛性から，営業努力が期待されていた製品である。

キャラクタは，標準的な５×７ドットマトリクスのほか，一文字を５×７＋４×６と高密度でも表現でき，品位の良いプリントが得られる。この複合マトリクス文字では，秒速２５０キャラクタになる。

ノズルから噴出させたインクを超音波で振動・粒子化させると同時に，印字信号にあわせて帯電させ，偏向電極によりたて方向にふることで印字が行われる。

均一なインク粒子の作成や，連続する帯電粒子の相互作用の補正など，多くの課題を満足させすぐれた印字品質が得られている。

今後，次期主力プリンタとして漢字やグラフなどグラフィック・プリント機能の追加や，高濃度インクの開発も期待され，悪環境下や保守に対する心理的不安を除く努力も望まれる。

仕　　様

設置条件

電　　源：AC100V±10％(50/60Hz)

消費電力：最大250VA

温　　度：5℃～35℃(動作時)　0℃～40℃(非動作時)

湿　　度：35％～95％(非結露のこと)

構造仕様

	寸　　法	重量	備考
IO－0261/0263	575(W)×580(D)×790(H)	39kg	KSR型
IO－0262/0264	705(W)×670(D)×790(H)	44kg	ASR型

運転騒音

1）アイドリング時	53(dB)
2）プリント時	56(dB)
3）パンチャ動作時	71(dB)

プリンター部仕様

印字コラム：最大印字数　137字/行
　　　　　　印字間隔　10字/インチ

印字方式：粒子帯電制御型インクジェット方式

粒子化方式：超音波励振流体粒子化方式

文字形式：5×7シングルドットマトリクス型
　　　　　5×7/4×6デュアルドットマトリクス型

印字速度：500字/秒(5×7シングルドットマトリクス文字体選定時)
　　　　　250字/秒(5×7/4×6デュアルドットマトリクス文字体選定時)

復帰時間：最大200msec(印字ヘッド位置137字カラム時)

改行時間：1/6インチ改行40msec(固定)
　　　　　1/3インチ改行80msec(〃)

けん盤部

モデルIO－0261/0262型　ASCII仕様けん盤配列（2段シフト　キー）

モデルIO－0263/0264型　JIS仕様けん盤配列（4段シフト　キー）

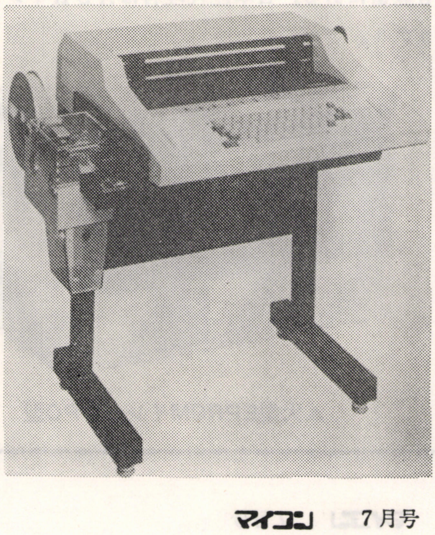
接続インタフェイス仕様

〔A〕標準装備インタフェイス
　　EIA-RS-232C/JIS-C-6331準拠インタフェイス

〔B〕オプション装備インタフェイス群
　　本機はオプションインタフェイスとして次のものを装置することができます。

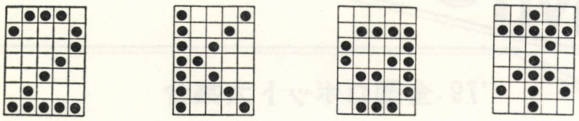
① IO－0031R　20mAカレントループ/TTLシリアル転送インタフェイス

② IO－0031D　日本電信電話公社仕様DT－1211型TCインタフェイス

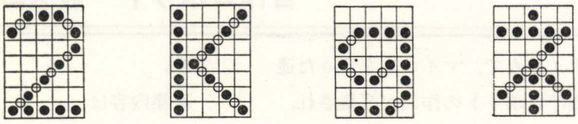


画素配位文字例

- ● 5×7シングルドットマトリクス



- ● 5×7/4×6デュアル
  ドットマトリクス文字



◀ ▶ 印字見本

```
%&'()*+,-./0123456789:;<=
)*+,-./0123456789:;<=>?@A
-./0123456789:;<=>?@ABCDE
123456789::<=>?@ABCDEFGHI
56789:;<=>?@ABCDEFGHIJKLM
9:;<=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQ
=>?@ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTU
ABCDEFGHIJKLMNOPQRSTUVWXY
EFGHIJKLMNOPQRSTUVWXYZ[\]
```

```
$%&'()*+,-./0123456789:;<

()*+,-./0123456789:;<=>?@

,-./0123456789:;<=>?@ABCD

0123456789:;<=>?@ABCDEFGH

456789:;<=>?@ABCDEFGHIJKL
```

●M80-TRS80用
ハム・インターフェース
（MACROTRONICS社）

M80はラジオ・シャックのTRS80に接続して電信やRTTYの自動送受信を行うことのできる付加装置である。

プログラムは，マシン語のサブルーチンを有するレベルⅡBASICで書かれている。

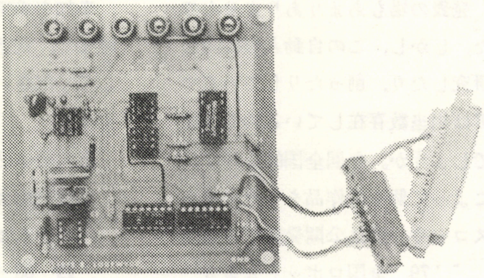
モールス符号の解読は，分速1語から399語まで連続して行うことができ，途中±分速10語までの速度変化なら自動補正がなされる。また，バックノイズのないサイドトーン・モニタが可能である。

送信時には，255字のバッファにより，任意の速度で送信文をキー・インしていけばよい。また，255字10組のメッセージ・メモリを有し，コンテスト時などに便利である。RTTYについても同様。

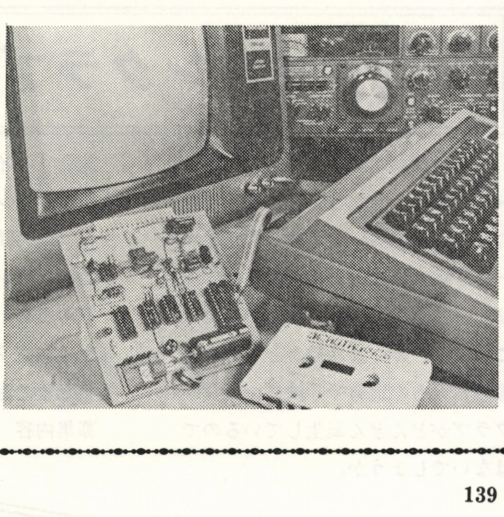
モールス符号の練習のために1語5字のランダム・データを発生させることができ，その速度は任意に指定できる。

以上のように，簡単な基板ながら，ソフトウエアにより多くの機能を現実のものとしている。

▼PET用 M65



▼TRS用 M80



MICOM情報

'79 全国ロボット大集合
自作ロボット一般公募

アメリカで，マイコンを使った迷路ぬけロボットの作品が募集され，その競技会があったのを「マイコン」のコラムで紹介したことがあります。また，記事としても時々ロボットについてとりあげたこともあります。マイコンの組込まれた自動掃除ロボットが家庭内を走り回わるのもそんなに遠い将来ではないでしょう。こんなロボットになんとなく夢を感じられる方も多いのではないでしょうか。

この，本来人間の夢であり，憧れの対象であった「自動人形」については，マニア相互のつながりもなく，又，発表の場もあまりありませんでした。しかし，この自動人形に関して研究したり，創ったりしているマニアは相当数存在しているのではないでしょうか。今回全国的な呼びかけによって個々の作品を一堂に集め，マスコミや一般に公開発表できる場が，“'79 全国ロボット大集合”です。

募集内容は，

○ロボット空想絵画（イラスト）
○アイデア図画
○自作ロボット（折り紙からマイコン使用のものまで）
○単一機能ロボット（人間の手足等の機能を応用した物で，形態・使用目的は問いません）
○その他ロボットに関するコレクション・参加資料等

会場では，ロボットの競技大会などの企画もあります。

会期：昭和54年11月3日～9日
会場：科学技術館（北の丸公園）

参加を希望される方は，下記事務局まで，電話もしくはハガキで連絡してください。詳しい案内書がもらえます。

案内書申込先
東京都大田区矢口2－1－21
㈱ナムコ内　ロボット事務局
☎ 03－758－0194

◇

全国マイコンクラブ大募集

マイコンのホビー人口も今ではぐ～んと増え，お父さん，ボク，学校の先生，会社員，自由業，デザイナーと多種多様な分野の人々まで広がり，一億総マイコンマンといったところです。そんな状勢かどうか，全国いろいろな地方や学校にマイコンクラブがどんどん誕生しているのではないでしょうか。

雑誌「マイコン」では，このたび全国マイコンクラブ・マップを作り，クラブ間の情報交換に役立ててもらえたらと思います。

そのため，みなさんの所属しているマイコンクラブの情報をどしどし編集部までお寄せください。

募集内容

①マイコンクラブ名
②所在地（連絡先）
③会員数（性別，職業別，年齢別構成など）
④所有機種
⑤活動内容（ミーティング他）
⑥クラブひとくちアピール
⑦会長名

情報送り先
〒141 東京都品川区東五反田
1－11－15 ㈱電波新聞社
マイコン編集部内
全国マイコンクラブマップ係

筑波学園都市に営業所開設
－ESD－

イーエスディラボラトリ（東京都文京区本郷6－16－3）がこのほど，筑波学園都市に新しく営業所を開設しました。筑波大学をはじめ，官庁研究団体の研究施設の移転など，将来学術研究の中心都市となる筑波学園都市への進出は，ホビーイストから研究分野へのマイコンの導入を考えてのこと。

筑波学園都市営業所の住所は，
〒300-21 茨城県筑波郡谷田部町
大字小野崎字南小池180-1
☎ 0298-51-8070

東大五月祭もインベーダが侵略

5月26・27日，東京大学（東京都文京区）で恒例の五月祭が開催されました。昨年はホーバークラフトやマイコンによる自動作曲自動演奏システムなど多彩な企画が多くありましたが，今年は，マイコンによるゲームが花盛りでした。中でも今話題

のスペースインベーダーゲームをいろいろなところで企画しており，大型ビデオプロジェクターに映しだしたりして話題になっていました。

また，Z－80を二つ塔載して，音声判断をする戦車や，マイコンによるマージャン戦も目をひいていました。

マイコン碁トレーナー
マイテックから発売

アメリカなどでは，マイコンでチェスをやっている写真をよく見かけます。日本にも，将棋や碁といった遊びがあります。

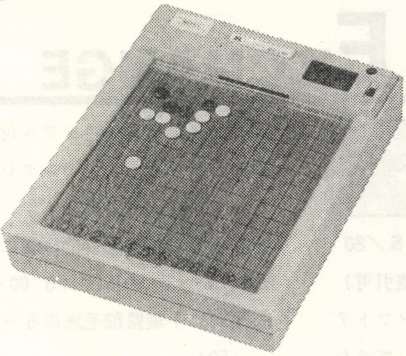
この碁にマイコンを応用したのがマイテックの碁トレーナ“GT-13G”です。

碁トレーナーの上に出題トレーニングシートを置き，その問題に対する解答と思われる場所に石を置けば，マイコンがセンサによって位置を判定し，正しいか誤まりかを音で知らせます。

電池と電卓用ACアダプターが両用でき，携帯に便利です。

問題用記憶装置はカートリッジ式でワンタッチで交換できます。

このトレーナー現在，77題のサンプル問題シートとROMが用意され，価格が36,800円です。また，詰碁，手筋，定石，ヨセなどのセットも順次発売予定です。各セットは 4,500円。楽しみながら反復練習をして，碁に強くなれるシステム。まさに日本人向けのマイコンの応用製品といえるでしょう。



◀ユニークなマイテックのマイコン碁トレーナ

〈大阪日曜セミナのお知らせ〉
マイコン学習の秘決と活用への取り組み方

○テーマ：マイクロコンピュータの基本とBASIC活用への取り組み方（ホビーおよび業務用のBASICをMZ－80Kを使用して実践的に解説します）

○講師：シャープ㈱技術員他

○日時：7月15日㈰10：00～17：00

○場所：関西情報センター
（大阪国際貿易センタービル4F
大阪市北区中之島5－3－51）

○参加費：一般　4,000円
学生　2,000円
（日本マイコンクラブ会員及び本誌持参者は半額）

○主催：日本マイコンクラブ

○後援：(財)関西情報センター

○申込先：日本マイコンクラブまで「ハガキ」または「電話」でお申込み下さい。

〒105 東京都港区芝公園3－5－8
日本電子工業振興協会内
日本マイコンクラブ
☎ 03－438－1869

チェスゲームマシン
まけるとすぐこれなんだから……
AI

MICOM EXCHANGE

売ります

◆日本電気のＣＯＭＰＯ ＢＳ／80－Ａ（完動品）を160Ｋ円(値引可)で！保証書，マニュアル，ソフトテープ（インベーダ，逆アセンブラなど）も付けます。手渡し希望。

（〒577 東大阪市古川町８番地）

本田幸一

◆日本電気のＣＯＭＰＯ ＢＳ／80－Ｂ＋マニュアル＋付属品＋保証書を140Ｋ円～150Ｋ円で。手渡し希望！

（〒135 東京都江東区千石１－７－105）

佐々木 靖

◆ＴＫ－80（Ｅ）のキット（新品）67Ｋ円相当を55Ｋ円で。５月購入したもの。〒料こちらもち。〒で。

（〒411 静岡県三島市加茂50－６）

喜多見真也

◆ＴＫ－80（ＲＡＭ１Ｋ）＋ＴＫ－80ＢＳ（ＬＥＶＥＬ－Ⅱ，ＲＡＭ７Ｋ，保証書付）＋専用電源を 130Ｋ円で。手渡し希望。

（〒475 愛知県半田市一本木町２－42）

鈴木正道

◆ＴＫ－80＋ＴＫ－80ＢＳ（ＲＡＭ７Ｋ，ＬＥＶＥＬ－Ⅰ，Ⅱ）＋電源（ＴＲＭ－021）＋コンポＢＳ用ケス＋マニュアルを150Ｋ円で。手渡し希望。〒に☎番号を記入のこと。

（〒600 京都市下京区梅小路西中町57）

新川政一

◆ＰＥＴ2001－８を165Ｋ円，2ndカセットを20Ｋ円，カナＲＯＭを５Ｋ円で売ります。なお，上記３点をまとめて買ってくれる方には，175Ｋ円で売ります。☎待つ！

☎03－901－9872

（〒115 東京都北区志茂3－5－2）

中島 勝

◆Ｈ68／ＴＲ（マニュアル付）＋ＴＤＫ５Ｖ６Ａスイッチングレギュレータを75Ｋ円にて売ります。近くの方に手渡し希望。連絡は☎にて。

☎0472－43－8015(PM６:00～８:00)

（〒281 千葉県稲毛海岸５－５－９－504）

小池秀夫

◆東芝ＥＸ－80＋電源＋マニュアル＋応用プログラム集（合計111Ｋ円）を50Ｋ円で。新品同様です。まずは〒で連絡を。

（〒751 山口県下関市赤間町7-23）

越智洋平

◆ＴＩ990／４（16ビットＣＰＵボード，新品同様）を106Ｋ円，ＩＢＭ英文字タイプボールを5.4Ｋ円，シリアルプリンタ（セントロニックス101型）165／Ｓ，132／Ｌを165Ｋ円にて。

（〒230 神奈川県横浜市鶴見区生麦町1300）

片山 宏

◆ＬＫＩＴ－16本体（ＲＡＭ，ＲＯＭフル実装），テレビインターフェース，インターフェースオプション，拡張メモリボード（３ＫＢＡＳＩＣ ＲＯＭ，ＲＡＭフル実装，システム拡張機実装），マザーボード，カセットインターフェース，９インチ白黒ＴＶ（ビデオ入力付），キーボードＦ８Ａ（英，カナ両用に改造），電源(＋５Ｖ20Ａ，－５Ｖ１Ａ，＋12Ｖ１Ａ）

以上クーリングファン付42cm×35cm×59cmのケース入りの全て完動品を売ります。また，マニュアル一式，デモテープ付きで250Ｋ円で売ります。連絡は土曜日に☎お願いします。

☎03－390－6257

（〒167 東京都杉並区西荻４－１－３）

小林まさる

◆ＣＲＴボード（シリアル入力，32×16行，カナ付，ライトペン付）を35Ｋ円で売ります。

（〒355 埼玉県東村山市日吉町９－５）

高橋 薫

◆東芝ＥＸ－80を70Ｋ円，電源を９Ｋ円で。ＥＸ－80プログラム例題集と説明書付き。手渡し希望します。連絡は☎で。

☎0471－44－7935

（〒270-01 千葉県流山市名都借15-74）

本間達哉

（売ります

マイコン

◆ＰＥＴ2001－８用ソフトテープ（オセロゲームその他有り）を１個１Ｋ円～1.5Ｋ円位で売ります。詳しくはＷ〒にて。

（〒640 和歌山県和歌山市網屋町50）

前田康夫

◆ＴＲＳ－80（ＬＥＶＥＬ－Ⅱ）を16ＫＲＡＭ，グリーンモニター付（新同）で230Ｋ円にて売ります。拡張インターフェース（新品未使用）及び各種ソフトをサービス。

（〒233 神奈川県横浜市港南区日野町4288 めじろ団地42－501）

川島 進

◆クロメムコのＲＤＯＳをＲＯＭ＋ドキュメント付きで12Ｋ円にて。

（〒525 滋賀県栗太郎栗東町岡236）

志賀健治

MICOM EXCHANGE

買います

♠日本電気ＣＯＭＰＯ／ＢＳ　ＴＹＰＥ－Ａを100Ｋ円で。

（〒924 石川県松任市東潘町７）

西村豊昭

♠日立ＭＢ－6880を130Ｋ円で。ＬＥＶＥＬ－IIならば＋30Ｋ円で。詳しくは〒で。

（〒923 石川県小松市日ノ出町３－87）

谷口淳一

買います）ショップ

♠ＴＫ－80ＢＳのＲＯＭＬＥＶＥＬ－Ｉを５Ｋ円で。

（〒379-21 群馬県佐波郡玉井町樋越1698－８）

吉田 登

♠シャープＭＺ－80Ｋを150Ｋ円以下で。連絡は〒で!!

（〒520-23 滋賀県野洲郡野洲町永原町団地Ｂ－102）

永田隆英

♠ＥＸ－80＋電源を完動品で50Ｋ円で。マニュアルもあるときは50Ｋ円の他にマニュアルの定価と一諸に買います。〒待ちます。

（〒231 神奈川県横浜市中区大和町１－30　鈴木アパート207号）

広木 誠

♠TK−80BSのLEVEL−IのROMを３Ｋ円以下で。ＴＫ－80ＢＳ用ゲームプログラムテームを0.3Ｋ円で。

（〒015 秋田県本荘市宮内字上下野101）

工藤 斉

♠ＴＶＤ－01またはＴＶＤ－32Ａを10Ｋ円で買います。近くの人ならとりに行きます。〒料はこちらもち。連絡は☎でお願いします。ＰＭ７：00以降。☎045－952－0761

（〒241 神奈川県横浜市旭区白根町1219－64）

鈴木啓介

♠シャープＭＺ－80Ｋ＋マニュアルをＲＡＭ20Ｋ実装のものなら135Ｋ円で。ＲＡＭ36Ｋ円実装なら155Ｋ円で買います。完動品なら多少のキズ可能。大阪府下在住の方を特に希望！地図を書いて下さい。参上します。まずは〒で。

（〒586 大阪府河内長野市松ヶ丘中町1323－12）

県系 宗雄

交換します

♣当方のＰＥＴ2001（４Ｋ）新品同様を貴方のＴＲＳ－80（完動品）と交換しませんか。〒を待つ。

（〒241 神奈川県横浜市旭区白根町1494－40）

青木禎夫

♣ＴＶＤ－02Ａ＋ＲＦモジュール＋ＴＫ－80用コネクタ＋マニュアルと貴方のメモリボード（２Ｋ以上，マニュアル付）または放電プリンタ（安いものでいい，マニュアル付）以上のいずれかを変えて欲しい。またＴＫ－80ＢＳのスタートレックとインベーダ（機械語）のリスト（できればカセット）が欲しい。なお，ＴＶＤ－02Ａは26Ｋ円位で引きとってもらってもよい。

（〒253 神奈川県茅ヶ崎市赤松町７－19）

多田雅司

★★応募のしかた★★

1．マイコンショップ（売ります，買います）は，**ハガキ**でお申し込みになったものにかぎり抽選で掲載しております。そのためにページの関係で掲載できない場合もあります。締切日は毎月25日です。なるべくお早めにお申し込みください。
住所・氏名・郵便番号をはっきりとお書きください。字が読めないものは掲載できません。

2．内容についてはお申し込みのまま掲載しますが文章がおかしいときは**訂正する場合**もあります。**Ｋ円は1000円**の単位です。**１Ｋ円は千円，10Ｋ円は１万円**の意味です。
また**Ｗ〒は往復ハガキ，〒料は送料**の意味です。

3．郵送先：**東京都品川区東五反田１－11－15　㈱電波新聞社　マイコン編集部　マイコンショップ係**。なお，売ります，買います，交換します，をはっきり記入してください。
取り引きは良心的におこなってください。なお，売買に関しての責任は編集部では負いかねます。

マイコンポスト

このコーナーでは，全国の読者のみなさんからのおたよりをお待ちしています。今月から＞（プロンプト）君と＊（アスタリクス）博士などが登場して，みなさんの質問やおたよりにお答えします。

◆MZ-80K BASIC使用のスペースインベーダゲームを載せてください。

秋田県秋田市　佐々木　元

＊博士：今や街角の喫茶店だけでなく，とんかつ屋さんなんかでも見かけます。また，インベーダ・ハウスなる奇っ怪なる家も登場しています。あんなゲームのどこがおもしろいのでしょうね。

＞君：博士，あのゲームはやったことのある人しかおもしろさはわかりませんよ。そういっている博士も昨日ゲームコーナーで真剣にやっていたではないですか。見ましたよ。

＊博士：いや，あれは，研究のためにしかたなく，しかたなくやってみたまでですよ。しかしマイコンでもあんなゲームはすぐできるだろうに。

＞君：もちろんです。でもBASICで組むとどうしても遅くなってしまうんですよ。今月のシャープMZ-80Kで組んだプログラムも機械語でしたからね。

(編)：今，話題のスペース・インベーダゲームを来月号で大特集します。NEC版や東芝版の全プログラムリストも掲載予定です。もちろん，プレイ編までありますから，街のゲームコーナーでは一万点は確実になりますよ。

◆貴誌3月号の紹介記事で迷っていたマイコンの機種をMZ-80Kに決めて4月末にやっと入手，目下連載記事を参考に学習中？（メーカーの取説の内容がややわかりにくいので）ユーザーが納得出来るまで徹底して紹介して下さい。

京都市伏見区　武井嘉一

＞君：自分でどんどんさわってみるのがマイコン学習の一番の近道です。

＊博士：そうです。また取説はじっくり研究してみてください。読めば読むほど味がでてきます。

(編)：読者のみなさんの愛用しているマイコンの感想をどんどん編集部にお寄せ下さい。もちろん悪口があってもけっこうです。

◆機械語で苦労しているので，今月の「改良版CMプログラム」のBSモニタの使用（サブルーチン）は大変参考になり有難かった。

山形県山形市緑町　横山　智

＞君：今回の第二弾“改良版DMプログラム”はいかがでしたか。

◆マイコン2月号のブロック崩しプログラムの仕様と実際のゲームセンタにあるブロック崩しとの間があまりに離れているのに感動？して，今アセンブラでブロックゲームを作ろうといっしょうけんめいです。

島根県八束郡　永島浩一

＞君：2月号のブロックくずしプログラムは，プログラムを組む上では上級かもしれませんが，ゲームをするには初心者用かもしれません。

＊博士：動きのあるゲームを作るにはどうしても機械語でプログラムを組む必要がでてきますね。

◆5月号にあったフロッピーディスクを動かすプログラムを具体的にのせてほしい。札幌市北区　深作浩一

＞君：今月号のBSにフロッピーを接続した記事はいかがでしたか。

(編)：このシリーズはまだまだ続きますので楽しみにしていてください。

◆神経衰弱ゲームのサブプログラムがきれているのが残念。

大阪府和泉市　益田為彦

＊博士：この内容についての問合わせは，東京都大田区　高橋和生さん，東京都府中市　滝吉　茂さんなど多くの方々からいただきました。

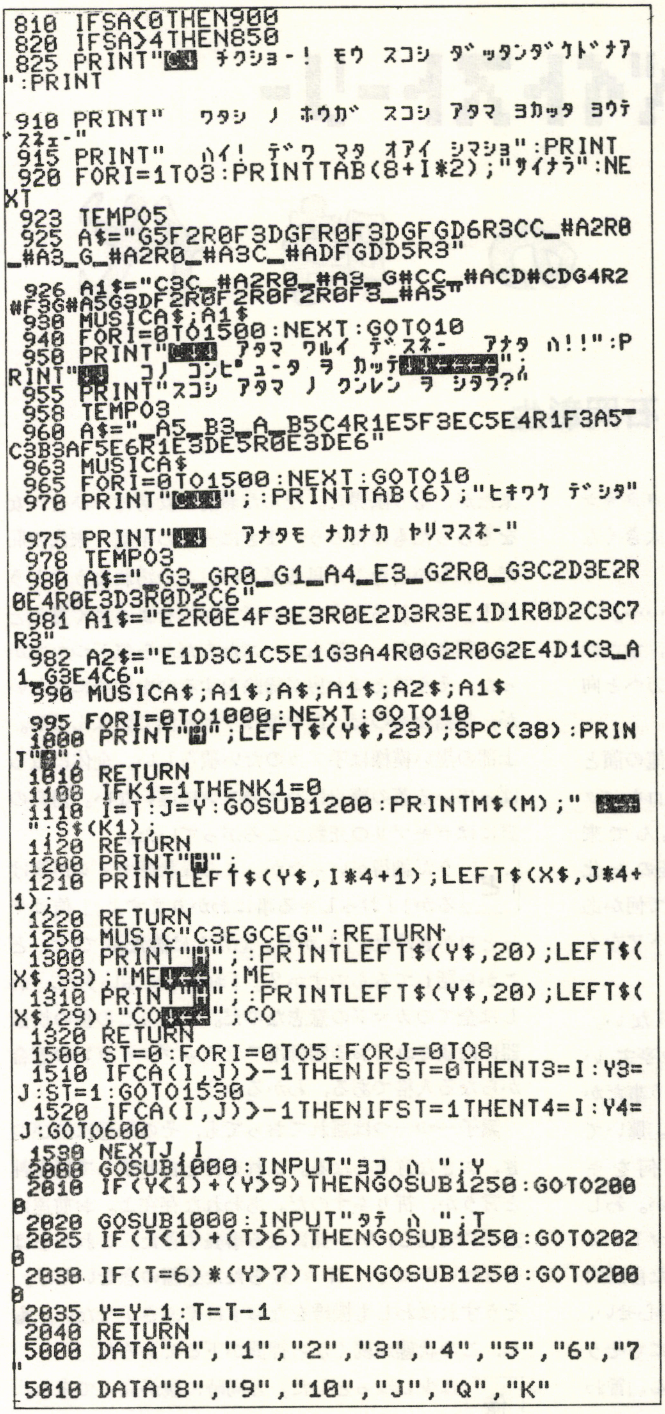
(編)：マイコン6月号「MZ-80Kの徹底活用」45ページのプログラムリストについては，お電話をいただいたり，シャープMZ-80Kをお持ちのみなさんに大変ご迷惑をおかけしました。お詫びして訂正させていただきます。また，55ページの行番号450, 460について一部印刷の不鮮明のものがありました。同時にお詫びして訂正させていただきます。今後とも不明な点などありましたら，どしどしご連絡くださいますようお願いいたします。

◇　◇　◇

このコーナーは，みなさんの声を「マイコン」に取入れるためのものです。こんなところを取材してみたらとか，私の近くにこんなことをしてマイコンを楽しんでいるという人の紹介，また，読者のみなさんのワンポイント・カットなどアイデアがありましたら，どしどし編集部までお寄せ下さい。

送り先
〒141 東京都品川区東五反田
1-11-15 ㈱電波新聞社
マイコン編集部マイコンポスト係

▼６月号45ページ“神経衰弱ゲーム”の追加プログラム



```
810 IFSA<0THEN900
820 IFSA>4THEN850
825 PRINT"■↓ ﾁｸｼｮｰ! ﾓｳ ｽｺｼ ﾀﾞｯﾀﾝﾀﾞｹﾄﾞﾅｱ
":PRINT

910 PRINT"  ﾜﾀｼ ﾉ ﾎｳｶﾞ ｽｺｼ ｱﾀﾏ ﾖｶｯﾀ ﾖｳﾃ
ﾞｽﾈｪｰ"
915 PRINT"  ﾊｲ! ﾃﾞﾜ ﾏﾀ ｵｱｲ ｼﾏｼｮ":PRINT
920 FORI=1TO3:PRINTTAB(8+I*2);"ｻｲﾅﾗ":NE
XT
923 TEMPO5
925 A$="G5F2R0F3DGFR0F3DGFGD6R3CC_#A2R0
_#A3_G_#A2R0_#A3C_#ADFGDD5R3"
926 A1$="C3C_#A2R0_#A3_G#CC_#ACD#CDG4R2
#F3G#A5G3DF2R0F2R0F3_#A5"
930 MUSICA$;A1$
940 FORI=0TO1500:NEXT:GOTO10
950 PRINT"■↓ ｱﾀﾏ ﾜﾙｲ ﾃﾞｽﾈｰ  ｱﾅﾀ ﾊ!!":P
RINT"■↓  ｺﾉ ｺﾝﾋﾟｭｰﾀ ｦ ｶｯﾃ■↓←←←";
955 PRINT"ｽｺｼ ｱﾀﾏ ﾉ ｸﾝﾚﾝ ｦ ｼﾀﾗ?"
958 TEMPO3
960 A$="_A5_B3_A_B5C4R1E5F3EC5E4R1F3A5_
C3B3AF5E6R1E3DE5R0E3DE6"
963 MUSICA$
965 FORI=0TO1500:NEXT:GOTO10
970 PRINT"■↓↓";:PRINTTAB(6);"ﾋｷﾜｹ ﾃﾞｼﾀ"

975 PRINT"■↓  ｱﾅﾀﾓ ﾅｶﾅｶ ﾔﾘﾏｽﾈｰ"
978 TEMPO3
980 A$="_G3_GR0_G1_A4_E3_G2R0_G3C2D3E2R
0E4R0E3D3R0D2C6"
981 A1$="E2R0E4F3E3R0E2D3R3E1D1R0D2C3C7
R3"
982 A2$="E1D3C1C5E1G3A4R0G2R0G2E4D1C3_A
1_G3E4C6"
990 MUSICA$;A1$;A$;A1$;A2$;A1$

995 FORI=0TO1000:NEXT:GOTO10
1000 PRINT"■";LEFT$(Y$,23);SPC(38):PRIN
T"■";
1010 RETURN
1100 IFK1=1THENK1=0
1110 I=T:J=Y:GOSUB1200:PRINTM$(M);" ■←
";S$(K1);
1120 RETURN
1200 PRINT"■";
1210 PRINTLEFT$(Y$,I*4+1);LEFT$(X$,J*4+
1);
1220 RETURN
1250 MUSIC"C3EGCEG":RETURN
1300 PRINT"■";:PRINTLEFT$(Y$,20);LEFT$(
X$,33);"ME■←←";ME
1310 PRINT"■";:PRINTLEFT$(Y$,20);LEFT$(
X$,29);"CO■←←";CO
1320 RETURN
1500 ST=0:FORI=0TO5:FORJ=0TO8
1510 IFCA(I,J)>-1THENIFST=0THENT3=I:Y3=
J:ST=1:GOTO1530
1520 IFCA(I,J)>-1THENIFST=1THENT4=I:Y4=
J:GOTO600
1530 NEXTJ,I
2000 GOSUB1000:INPUT"ﾖｺ ﾊ ";Y
2010 IF(Y<1)+(Y>9)THENGOSUB1250:GOTO200
0
2020 GOSUB1000:INPUT"ﾀﾃ ﾊ ";T
2025 IF(T<1)+(T>6)THENGOSUB1250:GOTO202
0
2030 IF(T=6)*(Y>7)THENGOSUB1250:GOTO200
0
2035 Y=Y-1:T=T-1
2040 RETURN
5000 DATA"A","1","2","3","4","5","6","7
"
5010 DATA"8","9","10","J","Q","K"
```

▼６月号55ページのプログラム

```
450 LET M=INT (RND(N) )
460 GOTO 90
```

広告・昔と今

補元丹

右は気血を順補し腎精を健完にす。幼年より毎年一剤を服用するときは、壮年に至りて淫欲の情猥（みだり）に動かざるにより、遊妓に近づく事欲せず。故に下疳瘡毒（げかんそうどく）の患も遁（のが）るるのみならず、妻を娶る時分腎気大いに盛にして子を生む事極めて速く、まことに子孫長久の良薬なれば今度私店において売弘め仕り候間お求め下さる可く候。

東京本町二丁目　江戸の水店　式亭正舗

これぞ
浮気の防止薬

これは、明治四年の広告。浮気をなくし夫婦仲をよくする薬とはいいことずくめですが、今ならもちろん確証のない誇大広告として排除されます。雑誌広告は、確かな情報をしっかりお届けすることをいつも心がけています。

社団法人日本雑誌協会　社団法人日本雑誌広告協会
雑誌広告へのご意見は下記へ文書でお寄せください。
〒101 東京都千代田区神田駿河台1の7
日本雑誌広告協会 苦情相談部

0.5kバイトストーリー

神々の時代

石岡彰生

「あなた大変！　早く起きて!!」女房のケタタマシイ声が遠くの方からやって来て次第に大きくなった。

「ウ，ウン？　ウルヒャイナァ，ハ，ハァ……」

「早く，早く来てよ！」訳もわからぬまま，すなおな俺は床からモソッと立ち上がり，声のする方へと向った。

女房は寝室のそばの壁にへばりついて，俺の顔と台所の方を交互に見ながら，でっかい口をパクパクさせていた。言葉が断片的に耳に飛び込んで来る。「口をきくのよ……とかなんとか……お釜のお化が……」まるで要領がのみこめないが，台所で何かあったようだ。俺は女房をかわして台所の自動ドアをくぐった。

キッチンの様子はいつもと全く変った所がない。が，その時，俺の頭の中に声が響いた。「これ亭主，いつまで寝ボケておる。だいたいお前がそういう事だからいかん。女房がぐうたらになるのも当然だ。」驚いてあたりを見たが誰も隠れている気配がない。「何をキョロキョロしておる，早く顔でも洗って来んか。わしならここにおる。わしはカマドの神だ。」カマドノカミ?!　エッと思って前を見ると，5年間使った自動炊飯器がある。「わかったか，愚か者め。だが安心せい，わしにはお前をどうこうする気はない。女房にもそう言ってやったのだが，全く受け入れようとせん。」言われてみると何となくその炊飯器がしゃべっているような気がした。そこから声が聞こえて来るわけではなく，頭の中で鳴っている感じだが，少なくとも夢じゃない。

「よいか，わしらは今までがまんにがまんを重ねて来たが，もう限界だ。なんだお前の女房は，ひどい女をもらったものだのう。まさに一生の不覚，末代の恥だ。わしの姿をよく見るがよい。この汚れようはどうだ！」言われるままに白いボディーをよくよく見るとなる程きたない。俺もルーズな方だから気がつかなかった。そう言えば女房が掃除をするのを滅多に見ないが，相当なものだ。白の地はヤニと油で黄ばんでる。上部の黒い模様は手アカのたい積らしい。全体に散らばっている茶の斑点はハエのフンに違いない。器具の裏にはゴキブリの死骸がころがっていた。

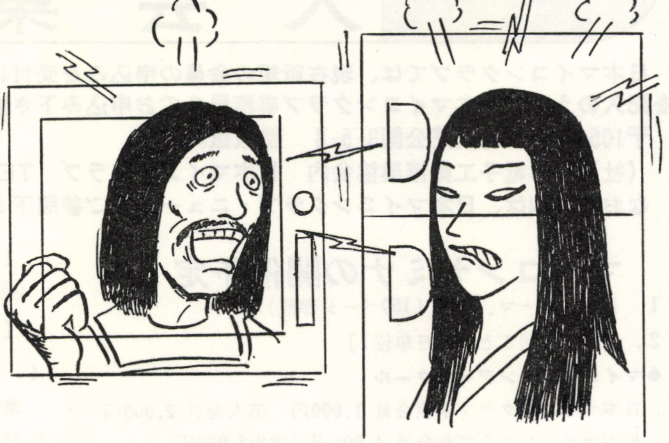
「どうだ納得がいったか。こんな状態でメシが炊けるか」「おっしゃる事はわかりますよ。」俺はやっと口がきけた。「しかし，あなたは誰なんです。どこから話してるんですか？」「お前もにぶい男だ。わしは全てのカマドの意志なのだ。つまりこの種の炊飯器に内蔵されておる制御用ワンチップマイコンの連合からなる人格である，わかるか？

素子一つ一つは離れておっても，その思想は結びつき，大きな意志となる。これを神と言わずして何を神と言うか，祈りふすのだ。あわれな存在よ。お前達は文明に安住し，いい気になる事長すぎた。これからはそうはいかぬぞ，日々あらたな感謝の念をいだけ。そうすればわしも機嫌をなおすにやぶさかでない。もし，この状態が続くなら神罰が下るであろう。」

俺は少しほっとした。と同時に腹が立って来た。神だなんて大げさな事ぬかしやがって，たかがマイコンの寄せ集めじゃないか。言い返そうとしたら女房の方が先に口を出した。「何さ，電気釜が偉そうに。きっと5年も経ったんでいかれちゃったのよ。早く命令しといたように御飯を炊きなさいよ。機械だっ

たら人間の命令に従うのね。さもないとお払い箱よ！」さすがにカーチャンは言い方が強い。すると電気釜の奴，湯気だして怒りやがった。あんまりすごいんで随分吸きこぼれた。「何だと！　恐れを知らぬ馬鹿者め——」

「そうじゃ，こんな人間供のために働く事なぞないわい！」突然別な方向から違う声が響いて来た。上の方で回転翼の騒音がする，油とほこりで真っ黒になった自動換気扇だ。「ンだ。ゆるセ・ネだ。「調子のくるった自動食器洗い器がガチャガチャ鳴った。「断固粉粋，反動的利己主義！」中国製の全自動晩酌器がビールの泡を飛ばし叫ぶ。自動収納テーブルが皿をたたいてはやし立てる。「本当よ！　あんたら少し頭冷したら。」冷蔵庫の扉が開いて冷気が吹きつけられた。「まったくだ。神を忘れた人々には退廃あるのみだ，我々は彼等の怠惰を助長してはならない。今こそどちらが主で，どちらが従であるかはっきりさせるべきだ！」そうアジったのは買ったばかりの電子レンヂらしい。「だいたいあんたは料理ひとつ知らんのだ，私は冷凍食品のためにあるのではない。新鮮なものを使わんで何ができるのだ。」「あら冷凍のどこがいけないのよ」冷蔵庫がレンヂにくってかかった。



「いいや，私はあんたの仕事にケチをつけているわけではないのだ。ただ人間の姿勢の問題として……」「結局あたしなんかいらないって事でしょう。よく言うわよ。あたしはねえ，生活必需品よ，一番御利益が多いのよ，あなたなんか電気の無駄使いよ。」

今度は冷蔵庫も完全に頭に来たらしい。モーター音がひときわ高くなり，バチバチとスパークの音が聞こえて来る。まさに火花を散らしてのケンカだ。「言ったわね，あたしだって好きこのんでこんなものを入れてんじゃないのにさ。あんただってパン焼く位の仕事しかしてないくせに。このトースター野郎！」「トースター野郎とは何だ，このゲタ箱女！」「キィ……!!」ズバッと音がしてレンヂと冷蔵庫の間でスパークが起き，そしてふたつともおとなしくなった。壊れたらしい。冷蔵庫はともかく，買ったばかりのレンヂは残念だ。

「おやおや，二人供，馬鹿な事をしたもんじゃ」換気扇が言った。「悪いのは人間なのに，我々がいがみ合っても仕方あるまいて」「そうだ，こうなった以上わしらにも覚悟がある。万物が神としての地位をとりもどすまで，人間に協力するのは一切やめだ!!」炊飯器がそう言うと，どっとどよめきが起きた。どうやら全ストに突入するらしい。幸いにさっき炊飯器を怒らしたおかげで飯はできている。俺達は茶漬けで朝食をすませ，出勤準備にかかった。台所用品の反乱などに負けてたまるか。

所が敵は予想以上に強力だった。だいたい今時マイコンで制御されいない物なんてめずらしいのだ。スイッチ類のついているものなど滅多にない。みんな音声制御でやってしまう。と言う事は大底の物には神様がついていらっしゃることになる。家庭内のほとんどの器具が活動を停止した。ヒゲをそろうとして電池式のカミソリを使った。こいつは動いた。しかしひでェそり味で，切ると言うよりむしられる感じだ。そり上りもいつもよりひどくムラがある。さしづめ間引き運転の順法闘争といった所。ラジオやテレビは鳴りっぱなしでたえずチャンネルが変わっている。こちらは過激派だ。洋服ダンスを開けると自動ハンガーの肩が下がって洋服がみんな下に落ちていた。

暗闇の中で俺達は降参した。それからと言うもの家の中の様子は一変した。隅々まで掃除が行き届き，神棚がかざられ，しめなわが張りめぐらされ，神々のあわれな下部となった俺達は，必ず白装束をまとってなければならなかった。いちいち拝まなければトイレにも入れないのだから息づまる。だが明日から一か月の間は気が休まる。明日は陰暦の10月1日，神無月が始る。奴等も出雲へ出かけるのだ。

日本マイコンクラブ 入会案内

日本マイコンクラブでは、現在新規の会員の申込みを受付けております。申込みは、次の表に所要事項を記入のうえ、日本マイコンクラブ事務局までお申込み下さい。

〒105 東京都港区芝公園3-5-8　機械振興会館
（社）日本電子工業振興協会内　日本マイコンクラブ　TEL（03）438－1869（青野）

なお、詳細は、日本マイコンクラブ・ニュースをご参照下さい。

マイコンセミナの開催予定

1．日時、テーマ、講師（150ページ参照）

2．会費〔各回ごと（1日単位）〕

●**マイコン・サンデースクール**

日本マイコンクラブ学生会員 1,000円　個人会員 2,000円
日本マイコンクラブ非会員 4,000円（学生2,000円）

●**特別セミナー**

1名（2日間）29,000円　日本マイコンクラブ会員25,000円

●**サマー・スクールは別会費**

3．支払方法

次のいずれかの方法で申込みと同時に納入して下さい。
（参加費は事前に納入していただきます）
①現金書留〔参加申込事項を記載して同封のこと〕
②郵便為替〔　　　　　同　　上　　　　　〕
③郵便振替（東京5－90388）
〔払込通知票の「通信欄」に参加申込事項記載のこと〕
④銀行振込（第一勧業銀行虎ノ門支店（普）1472095）
〔参加申込事項記載の葉書を別送のこと〕

4．申込方法

葉書に会員番号、氏名、住所、電話番号、参加月日を明記して日本マイコンクラブまで郵送（銀行振込の場合）して下さい。折りかえし参加票をお送りします。

5．申込締切

定員になり次第締切ります。

6．申込先

〒105 東京都港区芝公園3－5－8
（社）日本電子工業振興協会内　日本マイコンクラブ
TEL. 03(438)1869

セミナのスケジュール、内容は150ページのスケジュール表を参照して下さい。

下記の書式でお申込み下さい

「日本マイコンクラブ」入会申込書

年　月　日

氏名	（フリガナ）	年令	才	連絡先および機関誌等の送付先（○をつけて下さい）	
現住所	（フリガナ） TEL.				
勤務先または学校名	（フリガナ） TEL.				
同上所在地	（フリガナ） TEL.				

入会会員の種類 番号に○印をつけて下さい	
1	個人会員
2	学生会員

入会金・年会費の送金方法 番号に○印をつけて下さい	
3	現金書留
4	銀行 郵便局 振込

金額	入会金	円
	年会費	円

通信欄	1．使用機種名	4．日本マイコンクラブを何で知りましたか	会員番号（記入しないで下さい）
	2．購入予定機種名	5．アマチュア無線のコールサイン	
	3．日本マイコンクラブへの希望	6．紹介者No.　　氏名	

マイクロコンピュータをマスターしよう

日本マイコンクラブニュース

日本マイコンクラブ（会長・渡辺　茂）は、マイクロコンピュータおよび応用技術の向上、普及を目的としてマイコン技術教育の指導的立場にある専門家と、アマチュアホビーイストおよび技術者が参加している我が国唯一の中立的な全国規模のクラブです。

○　○

クラブ事業の内容

- 当クラブは、米国を始め世界各国のマイコンメーカ・クラブなどと最新情報の交換を行っています。
- 会員相互のコミュニケーションにより、最新のマイコン知識と技術情報が得られます。
- 機関誌その他各種ガイドブックなどにより、マイコン技術が基礎から段階的に学べます。
- 大会、研究発表会、セミナ、コンテストなどが随時行なわれ、実践的にマイコン技術が学べます。

日本マイコンクラブ　第3回大会とマイコンコンテスト（東京）速報

5月19日（土）東京・平和島流通センター

◀渡辺茂会長 挨拶

◀コンテスト 表彰式

▶特別講演 安田寿明氏 パーソナルコンピュータの新しい局面（詳細はマイコンサーキュラをご覧下さい。）

▶コンテスト会場と 賞品

マイコンコンテスト結果報告（東京）

●アイデア賞

1．モールス＆スピーク（大谷重光氏）

2．健康測定器（斉藤純男氏）

3．ゴキブリゲーム（綾川博明氏）

●技術賞

1．ＳＳＴＶ受信装置（大内宣明氏）

2．マイコンによるシンセサイザ自動演奏システム（東大マイコンクラブ）

3．マイコンによる脳波自動解析システム（中村清吾氏）

●努力賞

1．風速，風向観測システム（横山直隆氏）

2．ＥＸ－８０インベーダーゲーム（吉沢清氏）

3．ラジオ・テレタイプ用インテリジェントターミナル・ユニット（川島利一氏）

●功績賞

マイコンサーキュラ連載「マイコン奥の細道」（白田由香利氏）

長野県におけるマイクロコンピュータ普及事業（長野マイコン同好会）

日本マイコンクラブニュース

マイコン・サンデースクール

新年度マイコン初級セミナ開講（受講生募集）

	月　日	時　間	テ　ー　マ	講　師	会　場
基礎コース	7月22日 （日）	13：30 〜 17：00	（基礎の1） ●集積回路の知識	（東京芝浦電気）	（東京） 機械振興会館
	9月23日 （日）	13：30 〜 17：00	（基礎の2） ●マイコンのための数学の基礎とCPU内部のデータの動き方	梅田　章氏 （計量研究所）	〃
	10月28日 （日）	13：30 〜 17：00	（基礎の3） ●8080の命令語解説，フローチャートの書き方とソフトウエアの基礎	梅田　章氏 （計量研究所） （東京大学）	〃
応用コース	11月18日 （日）	13：30 〜 17：00	（応用の1） ●I／Oの解説	（東京芝浦電気）	〃
	12月23日 （日）	13：30 〜 17：00	（応用の2） ●応用プログラムの解説	（東京芝浦電気） （東京大学）	〃

日程は都合により変更することがあります。

一味変っている マイクロPLANを学ぼう

インタプリタを手がけられた方には，次のステップとしてコンパイラを使ってみませんか。

- **受講対象**　BASICを既に習得した方
- **内容**　マイコンでRUN可能なPASCAL系の言語マイクロPLANの紹介
  言語の紹介，移殖の手引（TK−80BS等）
- **日時**　7月21日（土）10：00 〜 17：00
- **講師**　梅村恭司氏（T.S.G）
- **定員**　100名
- **会場**　東京機械振興会館
- **参加費**　サンデースクールと同じ

特別セミナ

高機能マイクロコンピュータ DEC LSI-11の入門

昨今，コンピュータ技術の発展には目覚しいものがあり，取りわけ半導体技術の進歩により高性能／高機能小型コンピュータが出現致しました。

現在，マイクロコンピュータはミニコンピュータの分野まで進出し，高度で且つ低価格なものが出ております。ことにDEC社のマイクロコンピュータLSI−11は，非常に高いパーフォーマンスを期待され，その使用分野は工業，医用，学術，科学等にまで広がっております。この高級マイクロコンピュータのハードウエア概要，プログラミング技術そしてインタフェースに関する基本的な考え方を解説し，各分野における関係者の期待にお応えするものです。

- **講師**　DEC　日本支社教育部　横山浩三氏
- **日時**　7月20日（金）〜21日（土）10：00〜17：00
- **場所**　機械振興会館（東京タワー前）

講座内容

DEC社高級マイコンシステム（LSI−11）のハードウエア及びインタフェースの基礎について（入門編）

⑴　LSI-11マイコンシステムのハードウエア概要
  - マイクロプロセッサ，周辺装置の概説
  - サポート・ソフトウエア紹介
  - 実装組込方法

⑵　マイコン・プログラミングの基礎
  - マイコンの命令語体系とアドレス方式
  - 入出力プログラミングの考え方（割込機能，DMAによる）

⑶　LSI-11 BUS構造について
  - インターフェースに必要なLSI　BUSのコンセプト

夏休みにマイコンを学ぼう

安田寿明先生のマイコン・サマースクール

学生のためのマイコン応用教室

――ゲーム・プログラムを捨て去ろう！――

- ●**日　時**　8月30日（木）10：00～17：00
- ●**定　員**　180名（学生に限る）（中学生・高校生優先。大学生は満員のときはお断りすることもあります。）
- ●**内　容**
  1. 応用のための基本知識－インタフェースとタイミング
  2. 音楽への応用－自動演奏と楽符入力
  3. 宿題を解こう－数値計算と画像処理
  4. 日記を書こう－ワード・プロセッシングとドキュメンテーション
  5. ロボットと遊ぼう－人工知能への挑戦

  TK-80, TRS-80, MP-80, H68-TR, LKIT-16, Apple II のほか，アメリカの中高校生向けマイコン・キットの応用を解説，紹介します。
- ●**講　師**　安田　寿明先生（東京電機大学助教授）
- ●**会　場**　東京電機大学ビデオ特別教室（参加者には地図を送ります。）
- ●**参加費**　中学生500円。高校生1000円。大学生2000円。
- ●**申込み**　氏名，年令，住所，電話番号，学校名を記して日本マイコンクラブまでハガキで申込んで下さい。日本マイコンクラブの会員の方は必ず会員番号を記入のこと。

マイコン・ガイド／ノート

1979/80年版　発売

監　修　渡辺 茂 会長
編集代表　森 俊二(電子技術総合研究所)

MICROHANDBOOK OF MICROCOMPUTERS

- ●マイコンの基本の理解
- ●マイコン使用への手引
- ●マイコンのハード，ソフト両面における技術状態の鳥瞰図
- ●システム設計
- ●マイコンの標準化
- ●豊富な資料集

●資料集

- ○マイクロプロセッサからシステムまでの内外製品一覧表
- ○ASC II コード，抵抗カラー・コード
- ○2進，10進，16進交換表
- ○各プロセッサ命令表
- ○BASIC, FOTRAN, PASCAL 文法
- ○ＪＩＳ規格
- ○マイクロプロセッサの命令とアセンブラの国際標準(案)和文
- ○全国マイコンショップ一覧
- ○日本語，英文索引

（全 340頁）

定価　1500円 送料160円（会員に限り送料サービス）

申込み　日本マイコンクラブ
料　金　●現金書留●銀行振込●郵便振替
148頁参照●郵便切手(1500円分)代替可能

日本マイコンクラブニュース

◇◇ 入会金および年会費 ◇◇

会員の種類	資格	会費	入会時期			
			10月1日～12月31日	1月1日～3月31日	4月1日～6月30日	7月1日～9月30日
個人会員	一般社会人	入会金	3,000円	3,000円	3,000円	3,000円
		年会費	6,000円	4,500円	3,000円	1,500円
		計	9,000円	7,500円	6,000円	4,500円
学生会員	大学院，大学，短大，高専，各種学校，高校などの学生	年会費	4,800円	3,600円	2,400円	1,200円

(当クラブの年度は10月から翌年の9月までですから，入会時期に該当する金額をお納めください。)

◇入会申込方法（個人会員 学生会員）◇

入会申込書（148頁参照）に必要事項を記入の上，入会金（学生は不要），年会費とも現金書留にて郵送してください。なお，銀行振込または，郵便振替による場合は申込書のみ郵送し，入会金，年会費は振込んでください。

※ 指定銀行
(148頁参照)

賛助会員一覧表

会社名	連絡先（資料請求先）
アルプス電気㈱	〒145 大田区雪谷大塚1－7（コンピュータ部） 電話 03－726－1211 ACEマイコンラボ 〒980 仙台市一番町2－8－18（仙台中央ビル9階） （アルプスコンピュータ・エンジニアリング㈱仙台営業所 電話0222－66－4447
インテルジャパン㈱	〒154 東京都世田谷区新町1－23－9（フラワーヒル新町東館）電話 03－426－9261
沖電気工業㈱	〒108 港区芝浦4－10－3 電子デバイス営業本部マイコン販売促進課 電話 03－454－2111
㈱システムズ・フォーミュレート	〒103 東京都中央区八重洲1－8－17（新槇町ビル11階）電話 03－281－2621 〒530 大阪市北区角田町8－47 阪急グランドビル24階 電話 06－315－7565
㈱日立製作所	〒100 東京都千代田区大手町2－6－2（電子部品営業所） 電話 03－270－2111 日立半導体センターGAIN 〒101 千代田区外神田1－15－16（ラジオ会館7階） 電話 03－253－1405～6
関東電子機器販売㈱	東京営業所 東京都千代田区外神田1－10－11（森ビル3F） 電話 03－253－7221㈹ 大阪営業所 大阪府大阪市浪速区日本橋東3－6－5 電話 06－632－0207～9 福岡 Byteショップ ☎092－713－1298 大阪 Byteショップ ☎06－644－1548 関東 Byteショップ ☎03－253－5264 岡谷 Byteショップ ☎02662－3－1075 名古屋 Byteショップ ☎052－263－1629～30 伊勢崎 Byteショップ ☎0270－25－3660
シャープ㈱	〒632 天理市櫟本町2613－1 半導体事業部 電話 0743－65－1321
東京システムサービス㈱	〒150 東京都渋谷区恵比寿1－20－8（中央スバル自動車ビル） 電話 03－446－2531
東京芝浦電気㈱	〒210 神奈川県川崎市幸区堀川町72（営業企画部マイクロコンピュータ課）電話 044－522－2111 東芝マイコンセブン 〒101 千代田区外神田3－13－7（ニュー・カクタビル5階） 電話 03－255－7588～9
日本電気㈱	〒108 東京都港区芝5－33－7 徳栄ビル マイクロコンピュータ販売部 電話 03－453－5511 〒100同封 Bit-INN 〒101 東京都千代田区外神田1－15－16（ラジオ会館7階） 電話 03－255－4575～4576 〒540 大阪市南区難波新地6番町10－1 電話 06－647－2747～8 マスザキヤビル5F 〒460 名古屋市中区大須4－11－5（杏林殖産ビル2F） 電話 052－263－0971 〒220 横浜市西区北幸1－8－4（横浜西口第2ミナトビル7F） 電話 045－314－7707～9
パナファコム㈱	〒105 東京都港区新橋6－17－15（ナショナルビル別館） 電話 03－438－0311
松下電子工業㈱	〒812 福岡市博多区美野島4－1－6（九州松下電器㈱応用品事業部） 電話 092－431－2111 〒100同封
富士通㈱	〒105 港区新橋6－1－1（秀和御成門ビル） 半導体営業部 電話 03－437－2111
三菱電機㈱	〒100 千代田区丸ノ内2－2－3（半導体営業部） 電話 03－218－3374
ロビン電子産業㈱	〒101 東京都千代田区神田佐久間町1－14 第2東ビル306 電話 03－255－6027

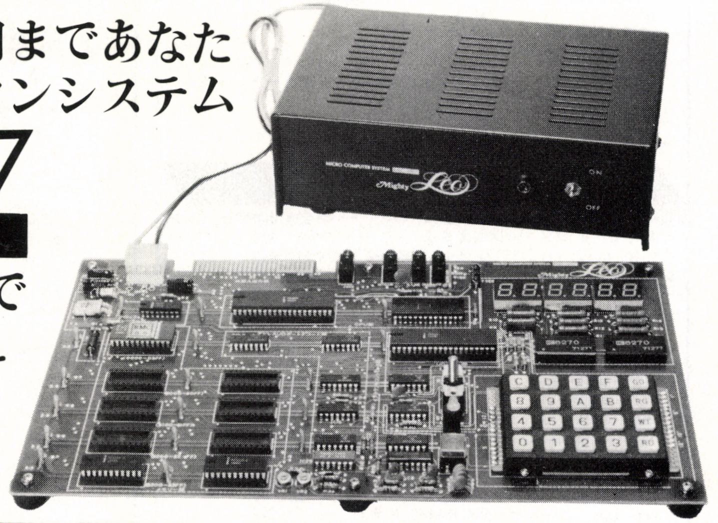
マイコンが持てる使いこなしがわかる

マイコン付実習通信講座

トレーニングから活用まであなたの要求に応えるマイコンシステム

RMC-1007

マイティ・レオ



と、わかりやすい指導でマイコンがフルに使えるようになります

「マイコンを使いたいけど、断辺的な知識しかなくて…」「整理されたマイコンの知識がほしい」

そんな方のために登場したのがマイコン付の当通信講座です。

マイコンは、使い方さえおぼえてしまえば、ＴＶゲーム、自動演奏、グラフィック・ディスプレイ、各種計算、情報管理、データ分析など、多方面への活用が可能になります。あなたのアイデアをいかして、思いのままに使いこなせます。

短期間の自宅学習でマスター!!

当講座なら、実際にマイコンを使いながら学習するので、誰でもわずか6ヵ月の自宅学習で、原理から応用、使いこなしまで、マイコンのすべてがマスターできます。

●教　材●

テキスト6巻＋別巻1（総計約600ページ）

《学習内容》

1巻コンピュータのある生活　他
2巻マイコンを動かそう　他
3巻簡単なプログラムと命令　他
4巻入出力の方法　他
5巻ロジック回路の基礎　他
6巻応用プログラム　他
別巻命令コード集

※テキストは2色刷り。写真、図解も豊富です。

教材のマイコンは、トレーニングから活用まで、思い通りに使える本格派です。

《仕　様》

CPU：8080A　ROM：1Kバイト　RAM：256バイト（同一基板上で1Kまで拡張可）入力：20キーマトリックス　出力：6桁セブンセグメント、外部拡張コネクタ　オーディオカセットインタフェース内蔵　専用電源装置付　完成品　各種周辺装置が用意されています。

《ソフトウェア》

ROMにはモニタプログラムの他、ディジタルクロック、電子オルガン　等プログラム内蔵。プログラムの知識のない人も、それらが楽しめます。

案／内／書／無／料／進／呈

●差し込みハガキに必要事項を記入してお申し込みください。

☎03(393)4325　AM10:00　PM 4:00

〒167 東京都杉並区荻窪5－15－7
電子技術教育協会　マイコン6係

MARVEL 2000

ベーシックシステム

☆価格　¥198,000
☆構成
・2Kモニター・10Kオリジナルベーシック・16Kラム（48Kまで増設可）・電源・55キーボード・1500ボーカセットインターフェース・スピーカー・ジョイスティック
☆高密度カラーグラフィック
・280H×192V・32Kバイト画像プログラムエリア確保
・高分解能グラフィック命令・テキスト40字×24行
☆ソフト
・ゲーム（花札、セブンスタッドポーカー、スタートレックチェス、その他）
☆CPU6502　・クロック1MHz
☆拡張　・フロッピー・TTY・その他

マイコン特撰コーナー

☆APPLEⅡ 16K RAMシステム	¥298,000	〒サービス
☆APPLEⅡ 32K RAMシステム	¥323,000	〃
☆TRS-80-Ⅱ 16K RAMシステム グリーンモニター	¥223,000	〃
☆MZ-80K（シャープ）36K RAMシステム	¥223,000	〃

マイコンシステム＝

月販有り。別記の「月賦販売コーナー」を参照下さい。

☆KAISER-Z2スーパーベーシック16KRAM	¥278,000	〒サービス
☆PET-2001-32（テープサービス）	¥298,000	〃
☆PET-2001-16（〃）	¥248,000	〃
☆PET-2001-8（〃）	¥218,000	〃
☆PET-2001-4（〃）	¥188,000	〃
☆IMSAI 8080基本システム	¥285,000	〃
☆M170　ソード	¥299,000	〃
☆COMPO BS/80A（日電）完成品	¥238,000	〃
☆アーケード	¥120,000	〃
☆MZ-80K（シャープ）20K RAMシステム	¥198,000	〃
☆MC-Z80（スーパーブレイン）	¥298,000	〃
☆MB-6880（日立）ベーシックマスター	¥188,000	〃
☆MB-6880L2（日立）ベーシックマスター	¥228,000	〃

キット／組立品

☆SDK-85（インテル）キット	¥78,000	〒サービス
☆H68／TR（日立）完成品	¥99,500	〃
☆MEK6800DⅡB（モトローラ）完成品	¥93,000	〃
☆MK-80E（インターナショナル・サイエンティフィック）キット	¥54,000	〃
☆TK-80（日電）キット	¥87,000	〃
☆TK-80E（日電）キット	¥67,000	〃
☆LKIT-16（パナファコム）キット	¥98,000	〃
☆LKIT-8（富士通）完成品	¥85,000	〃
☆EX-80（東芝）キット	¥85,000	〃
☆TLCS-12A-EX5（東芝）キット	¥77,000	〃
☆MP-80（ロジック・システム）キット	¥39,500	〃

端末

☆EPSON TP-80F 普通紙プリンター	¥188,000	〒サービス
☆EPSON TP-40 普通紙プリンター	¥119,000	〃
☆TSP-7706A（松下）放電プリンタ電源付	¥37,000	〃
☆BM2504（富士通）ビデオラム	¥42,000	〃
☆EX80BS（東芝）端末	¥99,800	〃
☆LA-05-A（パナファコム）TVインターフェース	¥39,000	〃
☆TK-80BS（日電）端末	¥128,000	〃
☆H68／TV（日立）TV端末	¥69,500	〃
☆MT-2（ティアック）カセット	¥95,000	〃
☆K12-2050G（日立）グリーンTVモニター	¥49,800	〃
☆TTY・ASR-33	¥500,000	
☆カシオ・タイピュータ／モデル501型TTLレベル	¥950,000	
☆カシオ・タイピュータ／モデル600型20mA型	¥1,100,000	
☆アンリツ・テープリーダー（TTLレベル・戻り付き）	¥155,000	

マイコン電源＝(〒サービス)

☆HMC-3（エルコ）＋5V10A，＋12V1A，−5V1A	¥39,000
☆SP-5512（セーフ）＋5V5A，−5V0.5A，＋12V0.5A，−12V0.5A	¥17,500
☆MC6A（高野）＋5V5A，−5V1A，＋12V1A	¥19.500

再調整品＝（送料実費着払）

☆IBM 725型　タイプライター	再調整品	¥50,000
☆IBM 735型　タイプライター	〃	¥65,000

御注文は次の方法で①現金書留②電話③ハガキ④郵便為替⑤郵便振替（東京6-49308）但し②と③は代金引換払いとなり実費が加算されます。

●通販部●

東京スタンダード株式会社 MG係まで
〒145　東京都大田区上池台3-25-3　☎東京03-727-8101

マイコン月賦販売コーナー

- ●下記の内，希望品名，回数を名記の上お申し込み下さい。（頭金のあるものは，頭金と共にお申し込み下さい。）送料込価格
- ●その他のマイコン・端末等月賦あり，お問合せ下さい。

品　名	各回数	頭金（前払）	各回払（後払）	支払合計
TK-80E 日電 キット	6	30,000円	6,400円	68,400円
	10	0	7,100円	71,000円
	15	0	4,800円	72,000円
	20	0	3,700円	74,000円
TK-80BS 日電 端末	6	50,000円	13,500円	131,000円
	10	0	13,800円	138,000円
	15	0	9,600円	144,000円
	20	0	7,500円	150,000円
COMPO BS/80A 日電	6	100,000円	23,100円	238,600円
	10	100,000円	14,400円	244,000円
	15	50,000円	14,000円	260,000円
	20	0	14,000円	280,000円
H68／TR 日立 完成品	6	30,000円	11,800円	100,800円
	10	0	10,800円	108,000円
	15	0	7,500円	112,500円
	20	0	5,800円	116,000円
MB-6880L2 日立 ベーシックマスター	6	100,000円	21,500円	229,000円
	10	100,000円	13,300円	233,000円
	15	50,000円	13,300円	249,500円
	20	0	13,500円	270,000円
H68／TV 日立 端末	6	30,000円	6,800円	70,800円
	10	0	7,500円	75,000円
	15	0	5,200円	78,000円
	20	0	4,100円	82,000円
LKIT-16 パナファコム キット	6	30,000円	11,500円	99,000円
	10	0	10,600円	106,000円
	15	0	7,400円	111,000円
	20	0	5,800円	116,000円
EX-80 東芝 キット	6	30,000円	9,300円	85,800円
	10	0	9,200円	92,000円
	15	0	6,400円	96,000円
	20	0	5,000円	100,000円
EX80BS 東芝 端末	6	30,000円	11,800円	100,800円
	10	0	10,800円	108,000円
	15	0	7,500円	112,500円
	20	0	5,800円	116,000円
MZ-80K シャープ 20K RAMシステム	6	50,000円	24,700円	198,200円
	10	50,000円	14,900円	199,000円
	15	0	14,200円	213,000円
	20	0	11,100円	222,000円
MZ-80K シャープ 36K RAMシステム	6	100,000円	20,600円	223,600円
	10	100,000円	12,700円	227,000円
	15	50,000円	12,800円	242,000円
	20	0	13,100円	262,000円
KAISER-Z2 16K RAMシステム スーパーベーシック	6	100,000円	30,000円	280,000円
	10	100,000円	18,700円	287,000円
	15	50,000円	17,000円	305,000円
	20	0	16,300円	326,000円
MARVEL2000 スタンダード 16K RAMシステム	6	50,000円	25,000円	200,000円
	10	50.000円	15.800円	208.000円
	15	0	14,900円	223,500円
	20	0	11,600円	232,000円
APPLEⅡ 16K RAMシステム	6	100,000円	33,600円	301,600円
	10	100,000円	20,900円	309,000円
	15	50,000円	18,500円	327,500円
	20	0	17,600円	352,000円
APPLEⅡ 32K RAMシステム	6	100,000円	38,000円	328,000円
	10	100,000円	23,600円	336,000円
	15	50,000円	20,400円	356,000円
	20	0	19,000円	380,000円
PET-2001-32 （テープサービス）	6	100,000円	33,000円	298,000円
	10	100,000円	20,000円	300,000円
	15	50,000円	17,000円	305,000円
	20	0	16,500円	330,000円
PET-2001-16 （テープサービス）	6	100,000円	25,000円	250,000円
	10	100,000円	15,000円	250,000円
	15	50,000円	13,700円	255,000円
	20	0	13,800円	276,000円
PET-2001-8 （テープサービス）	6	100,000円	19,700円	218,200円
	10	100,000円	12,200円	222,000円
	15	50,000円	12,400円	236,000円
	20	0	12,800円	256,000円
IMSAI 8080 基本システム	6	100,000円	31,500円	289,000円
	10	100,000円	19,700円	297,000円
	15	50,000円	17,500円	312,500円
	20	0	16,800円	336,000円
TRS-80-Ⅱ 16K RAMシステム グリーンモニター	6	100,000円	20,600円	223,600円
	10	100,000円	12,700円	227,000円
	15	50,000円	13,000円	245,000円
	20	0	13,100円	262,000円
EPSON TP-80F 普通紙プリンター	6	50,000円	23,500円	191,000円
	10	50,000円	14,600円	196,000円
	15	0	14,100円	211,500円
	20	0	11,000円	220,000円

マルゼンクレジット

各社完成品なら今夜から走らすことができます。

タンディーラジオシャック	TRS-80
NEC	PC-8001
シャープ	MZ80K
	MARVEL2000
	APPLE Ⅱ

EX

日立 BASIC MASTER MB6880/Ⅱ
日立 キャラクタディスプレイK12-2050G
を組合せてクレジットにしてみると

頭　金………………¥57,800
第1回目……………¥15,900
第2回目以降………¥15,400×11回
ボーナス月加算額…¥30,000×2回

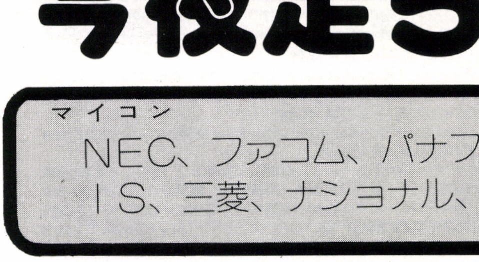
御来店の際は印鑑を御持参下さい

支払回数・頭金・ボーナス利用等詳しい事は下記へお問合わせ下さい

今夜走らせたい方は・・

マイコン
NEC、ファコム、パナファコム、日立、東芝、シャープ、INPEC、IS、三菱、ナショナル、ナショナルセミコンダクター等、各社製品

TVインターフェース：OTV-02（P-ROM 4K、RAM 5Kエリア付、H68／TRにダイレクト　40文字×16行　表示文字 128種）　¥39,800
電　源：**TDK** TRM003（＋5V10A、＋12V1A、－5V1A）、RM05－10S（＋5V10A）　**日章** NPR 3M50　NPR 3M110（＋5V5A、＋12V0.5A、－5V0.5A）他。
測定器：**トリオ**　CS1566（130㎜ 20MHz 5mV/DIV2現象）他。
リーダー、**菊水**等各社製品
ハンダゴテ：**Ungar**　＃127（3線式24W）他。
その他：TTL・DTL ICのテストに最適なLED使用**スタンレー**ロジックチェッカー
ソルダーヘルパー・精密ラジオペンチ・ニッパー等**エンジニア**の工具。
本　：マイコン関係月刊紙（新刊・バックナンバー）他　各種。



システム・フロア

丸善無線電機株式会社

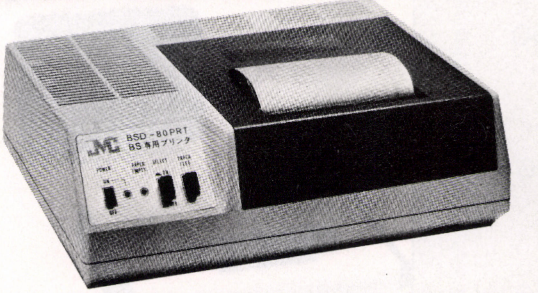
東京都千代田区神田佐久間町1丁目8番地
☎ 03 255－4911（代表）
大阪市浪速区日本橋筋5丁目1番地
☎ 06 641－0110（代表）

MICROCOMPUTER & PERIPHERALS

TK-80BS COMPO

BSD-80PRT (80桁放電プリンター)

¥128,000(送料¥750)



●LEVEL-2 BASICで作動、操作が簡単です。●放電破壊記録方式のため音が静かです。しかも印字速度が2.5行/秒と高速です。●80桁、20桁、20桁等ユーザーのソフトウェアにより桁指定ができます。●英文字、英記号、カナ文字、カナ記号、数字、漢字等186種類を印字(英小文字指定可能)●TK-80BS、COMPO BS/80BとはNEC製I/Fボード(TK-IFB-1)によってインターフェイスされます。(COMPO BS/80Aとのインターフェイスはコンクターの接続だけでI/Fボードは不要です。)

- ●TK-80/80E、TK80BSシステム用メモリーボード
- ●TK-M20K(ROM/RAM Board with I/O) ¥88,000(〒1000)
- ●TK-80E・¥67,000(〒1000)●TK-80・¥88,500(〒1000)●TK-80BS・¥128,000(〒1000)

《新発売》COMPO BS関連製品

●COMPO BS/80-A本体 ……………………¥238,000

LEVEL-Ⅱ BASIC、RAM7Kバイト、1200ボー・オートカセット内蔵、(カンサスシティスタンダードI/Fも付いています。)

●COMPO BS/80-B本体 ……………………¥198,000

Aタイプから1200ボー・オートカセットデッキとI/Fボードを除いたものです。

●80桁ドットプリンタ…Tタイプ(トラクタフィード)・¥208,000

●EPSON TP80……Fタイプ(フリクション)…¥188,000

●9吋グリーンディスプレイ(VIDEO入力方式)……… ¥39,800

●12吋カラーディスプレイ(R-B-G入力方式)………¥89,000

●BS用カラーアダプター……… ¥10,000～¥15,000(予定)

●デジタルカセット(TK-M20Kにダイレクト接続可、ケース入り完成品.インターフェース含む)……¥145,000

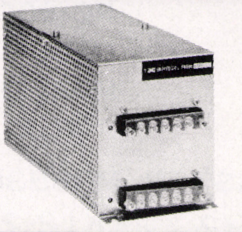
その他、●コンポBSキャビネット(ファン付)¥22,500
●自動力カセットデッキ(1.2Kボー)¥29,800
●CMT/PRINTER I/Fボード(ROM付、自動カセット・プリンタ用)¥18,500

TK-80専用電源

BSD-50PW

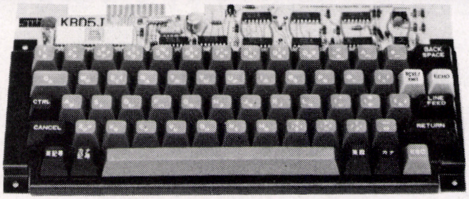
パワーサプライ

¥38,000(送料¥750)



●TK-80マイコンシステム専用として開発、設計されていますので本機のみで周辺を含むBSシステムがすべて稼動できます。●COMPO-Kキャビネットに実装することができます。●DC 5V・9A, DC12V・1A, $+V_1$, $+V_2$

サウスウェスト・キーボード



(写真はKBD-5Jですが形状はKBD-5Zも同じです)

KBD-5Z…¥19,800(送料¥1,000)
(8ビットASCIIコード)
●AY-5-2376使用.正論理.偶数パリティー●ストロープは正負切換可.リピート機能付●Nキーロックアウト.2キーロールオーバー方式●+5V・5mA.12V・20mA

KBD-5J…¥26,000(送料¥1,000)
(JISコード・AY-5-3600使用)
●パリティは偶数・奇数切換可.正論理●ストロープは正負切換可.リピート機能付●英記号、英数、カナ記号、カナの4段シフト●Nキーロックアウト.2キーロールオーバー方式●+5V・300mA.−12V・20mA

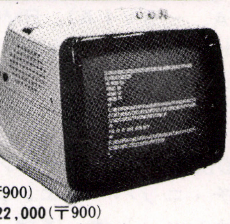
TK-80関連周辺機器

●カセット式デジタル磁気テープ記憶装置
MT-2(ティアック)…TK-80接続図付.電源5V, 11V¥95,000(マイコンテープ ¥2,700)
●白黒ディスプレイ・テジュール TV-32A…32×32ドット、電源5V ¥22,500
●カラーディスプレイ・モジュール TV-64C
64×64ドット、4色×2ビデオRAM方式、1024バイト電源5V………¥37,500
●キャラクター・ディスプレイ・モジュール
TV-CD…32文字×16行、ライトペン機能付、電源5V, 12V……¥39,800
●4KRAM拡張ボード…μPD2102A、32個別売、電源5V……¥18,000
●4KROM拡張ボード…μPD4540、16個別売、電源5V 12V …¥18,000
●TK-80BS専用電源IC0005(5V/5A、12V/0.5A、−5V/0.1A)¥23,500(〒1,000)

その他の周辺機器

●TDKマイコン用電源
TRM003…+5V(10A)、+12V/−5V(1A)……………………¥41,000
TRM023…+5V(5A)、+12V(0.3A)、−5V(0.3A)80BSに最適 ¥29,900
RM05-06S…+5V(6.0A)、4.5V～5.5V可変……………¥25,000
●サンケンマイコン用電源ICAS-3500…+5V(3A)………¥13,000
●DOKマイコン用電源SWL0510(5V.10A)…………………¥25,000
●日立マイコン用電源HTP505…+5V(5A)…………………¥17,500

日立キャラクタディスプレイ



●K12-2050…………¥49,800(〒1500)
発行色:グリーン、2000文字/80字×25行
●MB6880(日立ベーシックマスター)
¥188,000(〒1000)
●H68/TV(日立TVインターフェースモジュール)
¥69,000(〒1000)
●H68TM04(H68/TR用RAMボード・4K RAM付)……………¥45,000(〒900)
●KB68(H68/TR用完成品キーボード)
¥29,000(〒900)
●H68CC-01(カードゲージ)…………¥22,000(〒900)
●H68WW02-1(日立万能ユニバーサル基板)…¥7,800(〒500)

各社マイクロコンピュータ

日立H68/TR…………¥99,500(〒1000) H68/TRマニアル¥2,000(〒350)
ファコムL-KIT-8……………………¥85,000(〒1000)
パナファコムL-KIT-16……………………¥98,000(〒1000)
東芝EX-80……………………¥85,000(〒1000)
インテルSDK-85……………………¥81,000(〒1000)
東芝EX-80BS(東芝ベーシック完成品)……………¥99,800(〒1000)

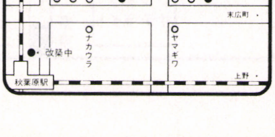
マイコン関連LSI

NECμPD2101AL-4……………………¥550
NECμPD2102AL-4……………………¥450
NECμPD5101CE……………………¥1,500
モトローラ 8T26P……………………¥800
東芝 TMM314P(2114)(1024×4 450ns S-RAM)………¥1,450
日立HM472114P(1024×4 450ns SRAM)………………¥1,400
テキサスTMS2708JL(1024×8EPROM)………………¥2,700
東芝16K PROM(5V単一)TMM323C………………¥10,500
MK3880(Z80CPU)……………………¥5,000
MK3881(Z80PIO)……………………¥4,500
MK3882(Z80CTC)……………………¥4,500
MN1630……………………¥6,500
MB8111……………………¥800

〔営業品目〕各社マイコン・半導体全製品・放熱器・プリント基板・電子部品一式

田中無線

〒101:東京都千代田区外神田3-13-7本店☎255-5757(代)
〒101:東京都千代田区外神田1-11-8支店☎253-3201(代)
マイコン半導体部 ☎253-3201



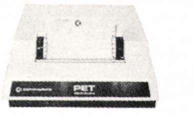
●マイコン半導体部は5月1日から、右記支店へ移転いたしました。

＊ コムスポット移転、新装オープン!! ☎06(644)4666

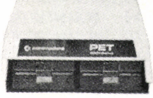
commodore PET 2001

値下げ断行!!
新機種登場

★カタカナ用ROM標準実装!!
★和文マニュアル付
★PET BASIC入門サービス



プリンター2022



フロッピー2040

■PET2001-4	¥188,000	
■PET2001-8	¥218,000	
■CBM3016(PET2001-16)	¥248,000	
■CBM3032(PET2001-32)	¥298,000	(各〒2,000)
■和文マニュアル	¥2,500	〒600
■PET・BASIC入門	¥2,500	〒300
■PETハードウェアーと自己診断機能	¥2,500	〒300
■PET・BASIC その構造と応用	¥2,500	〒300

〈PET2001用周辺機器〉

■プリンター	●2022(80桁ドットプリンター)トラクターフィード付	¥228,000	
	●2023(80桁ドットプリンター)	¥198,000	
■フロッピーディスク〈5¼inch/Mini〉	●2040(デュアル)	¥298,000	
	●2041(シングル)	¥138,000	
■プロッター	●2050(HP-IB使用)	¥548,000	
■カナROMキット		¥10,000	
■セカンドカセット		¥19,800	〒1,000
■メモリー拡張システム〈アドテック製〉	●EXPS-A44(16K標準装備)	¥118,000	〒1,200
	●ADB-001P(EXPS-A44に8K追加)	¥48,000	〒500
■カラーグラフィック〈アドテック製〉	●TVD-04PCG(128×108ドット、8色カラー、EXPS-A44に差し込むだけでカラーグラフィクが楽しめます)	¥98,000	〒500

apple II

※切手150円で
カタログと価格表を送ります。

●8K ROM/16K RAMシステム	¥328,000	
●8K ROM/20K RAMシステム	¥340,000	
●8K ROM/32K RAMシステム	¥368,000	
●8K ROM/36K RAMシステム	¥380,000	
●8K ROM/48K RAMシステム	¥408,000	
(付属品一式付)		各〒1,000
■Speech Lab(Apple-IIで音声認識ができます。)	¥60,000	
■DISK-II New!!	¥190,000	〒1,000
■専用ディスケット(Verbatim) 5¼ inch	¥2,000	〒300
10枚	¥18,000(@1,800)	
■10K BASIC ROMカード	¥63,500	〒1,000
■PROGRAMMER'S AID#1 ROM(2KB)	¥20,000	〒300

共立の全商品ローンできます。

Tandy Radio Shack TRS-80

●TRS-80 LEVELEIII BASIC カセットテープ	¥19,800
●TRS-80レベルII4K RAMモニタ無	¥159,800
●TRS-80レベルII4K RAM スタンダードモニター付	¥188,000
日立グリーンモニター付	¥218,000
●TRS-80レベルII16K RAM スタンダードモニター付	¥228,000
日立グリーンモニター付	¥258,000
●スタンダードモニター	¥29,800
●グリーンモニター	¥59,800
●TRS-80 カナ10キー付(近日発売!!)	¥179,800
●メモリー拡張代金(レベルI又はIIを16Kにする)	¥40,000
●拡張インターフェース(レベルII BASIC)	¥75,000
●ミニフロッピーディスクNo.1(ドライバーコントローラー付、80～348KB可)	¥180,000
●ミニフロッピーディスクNo.2～4	各¥150,000
●ラインプリンター(ドットマトリクス方式)	¥380,000
●TRS専用カセットテープレコーダ	¥12,000
●レベルI用和文マニュアル	¥1,000
●レベルII用和文マニュアル	¥1,500

日立ベーシックマスター

サービスセール実施中!!

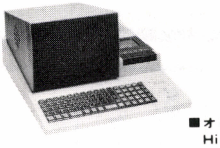
■ベーシックマスターシリーズ

①ベーシックマスター・レベル2 MB-6800L2〈好評発売中!〉	¥228,000
②放電プリンター MP-1010〈好評発売中!〉	¥138,000
③マイコンスタンド〈好評発売中!〉 MP-9800(マイコン、その他機器置台)	¥17,000
MP-9800F(脚部)	¥19,000
④ベーシックマスター・レベル1 MB-6880〈好評発売中!〉	¥188,000
⑤レベルII用ROM MP-9612	¥40,000
⑥I/oアダプター MP-1010A	¥60,000
⑦デジタルカセット MT-2	発売予定

※各機種共に送料サービスになっています。

■モニターTV K12-2050G	¥47,800 〒1,000

パーソナルコンピュータ SHARP MZ-80K



本格派のための
マイコンZ-80搭載
で新登場!!

セミキット
¥198,000

■オレンジBASIC
Hi-BASICテープ¥3,000

ここに記載されていないSoft Tapeも多数ありますので「○○○用ソフトウェア・リスト希望」と書いて、切手200円同封の上、ご請求下さい。

ソフトウェア(カセットテープ)

■PET-2001用ソフトウェア

●LUNAR LANDER(月面軟着陸ゲーム)	¥2,500
●BLACK JACK(トランプゲーム)	¥3,000
●SPACEWARS(PET版スタートレック)	¥3,500
●SPACE TALK/SPACE FIGHT(宇宙戦争2人用)	¥3,500
●MORTGAGE(ローン返済計算)	¥4,000
●MACHINE LANGUAGE MONITOR(マシーン語プログラム)	¥3,000
●DISASSEMBLER(逆アッセンブラ)	¥1,000
●BASIC BASIC(PET・BASICの学習)	¥3,000
●BASEBALL(巨人ー阪神戦、投打共コントロール可能)	¥3,000
☆TREK-2001(スタートレックの機械語版)	¥3,000
●GRP(グラフによる多次方程式の解を求める)	¥3,000
●MATRIX(行列式の演算)	¥3,000
●SEESAW JUMP(風船割りゲーム)	¥3,000
●SUBMARINE(戦艦撃沈ゲーム)	¥2,000
●TRIG(ピタゴラス定理教育用)	¥2,000
●TIC-TAC-TOE(三目並べゲーム)	¥2,000
●ROTATE(文字並べゲーム)	¥2,000
●OTHELLO(オセロゲーム)	¥2,000
●TARGET PONG(ボールゲーム)	¥2,000
●OFF-THE-WALL(ボールゲーム)	¥2,000
●DEATH STAR(撃墜ゲーム)	¥2,000
●REVERSE(数字並べゲーム)	¥2,000
●BIORHYTHM(バイオリズム)	¥2,000
●DRAW POKER(トランプゲーム)	¥3,000
●UFO SHOOTING(宇宙ゲーム)	¥2,000
●DIET PLANNER(痩身計画)	¥2,000
●AMORTIZATION(経理計算演習応用例)	¥2,000
●GUESSING GAME(数当てゲーム)	¥1,500
●MATH TEACHER(四則演算演習プログラム)	¥2,000
●CAR RACE(自動車レースゲーム)	¥2,000
●BOWLING(ボーリングゲーム)	¥1,500
●BARRICADE GAME(ヘビによるカエル喰いゲーム)	¥1,500
●CONCENTRATION(モグラたたきゲーム)	¥2,000
●FROGS JUMP(カエルの入れかえゲーム)	¥3,000
●GOMOKUNARABE(五目並べ)	¥2,000
●STAR TREK#2(本格的スタートレック)	¥2,000
――新発売――	
●INVADER(PET版インベーダー)	¥3,000
☆SUPER GOMOKU(機械版ゴモクナラベ)	¥3,000
☆LAND SLIDE	¥3,000
●BRICK BREAK(ブロックくずし)	¥3,000
●PET CONCENTRATION(神経衰弱)	¥2,500
●SUPER BOWLING(ボーリングゲーム)	¥2,500
●PET SLOT(スロットマシン)	¥3,000
●MASTER MIND(色あてゲーム)	¥3,000
●GOLF(ゴルフ)	¥2,000
●SUPER ROULETTE(本格派ルーレット)	¥2,000
☆PICK UP(インベーダーを超えたゲーム!?)	¥2,000
●SLOT GAME(スロットマシン)	¥2,000
●CAT & RAT(追いかけっこ)	¥2,000
●MORSE CODER(モールスコードの練習)	¥3,000
●ANALYSIS(データーの統計処理)	¥3,000
☆LINKAGE PROGRAM(リンケージプログラム)	¥1,000
●BROWNIAN MOV(ブラウン分子運動のシュミレーション)	¥2,000
●CALC(加減演算練習プログラム)	¥2,000

印のついたプログラムはPET2001-16・32Kでは使用できません

■Apple-II用ソフトウェア

●3次元高分解能グラフィックス	¥3,000
●ミュージックプログラム	¥3,000
●チェックブックプログラム	¥10,000
●スタートレック/スターウォーズ(宇宙戦争)	¥10,000
●ゲームパック(5種入り)	¥4,800
●10K BASICテープ	¥15,000
●レジデントアセンブラ/エディタ	¥10,000
●RAMテスト	¥3,000
●HIRES PLOTTER	¥3,000
●HIRES TEXT	¥3,000
●MODULE1～8	各¥3,000
●BOMBER(戦車爆撃ゲーム)	¥3,000
●APPLE TALKER(アップルがしゃべる!!)	¥4,800
●THE ELECTRONIC INDEX-CARD FILE(電子名刺箱)	¥6,400
●MUSIC KALEIDOSCOPE(声が音楽に合わせてカラーグラフィックが踊る)	¥3,000
●BULLS AND BEARS(株式と経営ゲーム)	¥3,000
●WARLORES(領土合戦)	¥3,000
●MICROTRIVIA(スターや映画の名前あて)	¥3,000
●KIDSTUFF(遊びながら英語が学べる)	¥3,000
●APPLE-FORTH(第四世代の言語)	¥10,000

■TRS-80用ソフトウェア

	レベル	RAM	価格
●T-BUGモニター	I & II	4K	¥4,500
●エディタ/アセンブラ	I & II	16K	¥10,000
●索引プログラム	I & II	4K	¥6,000
●「ワトソン君 早く!!」ゲーム	I & II	4K	¥1,500
●潜水艦ゲーム	II	4K	¥2,000
●BASIC演習プログラム	I	4K	¥4,000
●給与システム	I	4K	¥6,000
●料理プログラム	I	4K	¥1,500
●出納帳プログラム	I	4K	¥5,000
●算数I	I	4K	¥6,000
●代数I	I	4K	¥6,000
●統計分析	I	4K	¥10,000

■H68用ソフトウェア

T.I.P製作	●SUBMARINE(戦艦撃沈ゲーム)	¥3,000
	●RALLY(2人用ラリーゲーム)	¥2,400
	●TEXAS(2人用決闘ゲーム)	¥2,400
	●ROAD(カーレースゲーム)	¥2,400
	●FIGHTER(3次元空中戦ゲーム)	¥2,400
	●CRUSH(変形ブロックくずし)	¥2,800
	●TANK(戦車爆破ゲーム)	¥2,400
	●CANON(飛行機撃墜ゲーム)	近日発売¥2,800
	●INVADER(インベーダー)	近日発売¥2,800
日立製作	●AP-01(BASIC-Iカレンダーシューティングジャンケン)	¥1,500
	●AP-02(軍艦ゲーム、オセロゲーム)	¥2,000
	●AP-03(グラフィックエディタ、テレビエディタ)	¥3,500
	●AP-04(ペントミノ タンクゲーム)	¥1,500
	●AP-05(ベクトルの計算、回帰分析、高次方程式の根、その他計10)	¥3,000

※テープの送料は1巻の場合¥300、2巻は¥500、3巻以上はサービス。

★日立マクセル"CP-20"マイコン専用カセットテープ
テープ長30m、往復録再時間(4.76cm/s)20分、サーティファイ済、1巻¥600〒300 10巻¥5,400〒300

価格につづく〒～～は送料を意味します。ただし，特に送料指定のない商品は合計金額が5,000円以下の時は〒200円，5,000円以上の時は〒300円です。速達ご希望の方は〒380(余った分はお返しいたします)を加算して下さい。総額2,000円未満は切手可。

※ご注文は住所・氏名・商品名をハッキリ書いて商品価格＋送料の合計金額を「現金書留」「定額小為替」「郵便為替」もしくは「郵便振替」(口座番号：大阪312711)にてお申し込み下さい。〈デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です〉「トラ技」誌の広告もご参照下さい。

■営業時間AM10:00～PM7:00 定休日 毎週水曜

コムスポット COM SPOT 共立

共立電子産業(株) マイコン係

〒556 大阪市浪速区日本橋筋5-3-15 ☎06(631)5963

大阪・日本橋マイコンショップ

東亜エレシャック

Tandy Radio Shack タンディ ラジオ シャック

TRS-80

ミニフロッピーディスク	1台目		¥180,000
〃	2台目〜4台目		¥150,000
専用カセットコーダー			¥12,000
クイックプリンター			¥120,000
RS-232C シリアルインターフェイスボード			¥30,000
ミニフロッピー用ディスケット			¥2,000

アプリケーションプログラム

T-BUGモニター	レベルⅠ/Ⅱ	4K RAMで使用可	¥4,500
エディタ/アッセンブラ	レベルⅠ/Ⅱ	16K RAMで使用可	¥10,000
BASIC演習プログラム	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥4,000
給与システム	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥6,000
索引プログラム	レベルⅠ/Ⅱ	4K RAMで使用可	¥6,000
料理プログラム	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥1,500
出納帳プログラム	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥5,000
算数Ⅰ	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥6,000
代数Ⅰ	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥6,000
統計分析	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥10,000
「ワトソン君、早く.!」ゲーム	レベルⅠ/Ⅱ	4K RAMで使用可	¥1,500
スタートレック	レベルⅠ	4K RAMで使用可	¥3,000
潜水艦ゲーム	レベルⅡ	4K RAMで使用可	¥2,000

TRS-80レベルⅡ	4K RAM	(新型標準モニター付)	¥188,000
〃	〃	(グリーンモニター付)	¥218,000
〃	16K RAM	(新型標準モニター付)	¥228,000
〃	〃	(グリーンモニター付)	¥258,000
拡張インターフェイス	0K RAM		¥75,000
〃	16K RAM	実装	¥115,000
〃	32K RAM	実装	¥155,000

commodore

PET2001-32(32K RAM)	¥298,000
PET2001-16(16K RAM)	¥248,000
PET2001- 8(8K RAM)	¥218,000
PET2001- 4(4K RAM)	¥188,000
2040(ミニフロッピィーディスクX2 360K Byte)	¥278,000
2041(ミニフロッピィーディスクX1 360K Byte)	¥138,000
外部カセットテープレコーダー	¥ 39,800
2021(放電プリンター)	¥158,000
2023(ドットプリンター)	¥198,000

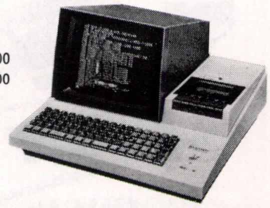
apple II

- 8K ROM / 16K RAMシステム ¥328,000
- 8K ROM / 20K RAMシステム ¥340,000
- 8K ROM / 32K RAMシステム ¥368,000
- 8K ROM / 36K RAMシステム ¥380,000
- 8K ROM / 48K RAMシステム ¥408,000

SHARP MZ-80K（セミキット）

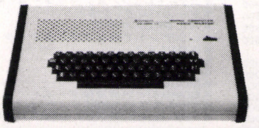
パーソナルコンピュータ

MZ-80K	¥198,000
MZ-40K	¥24,800



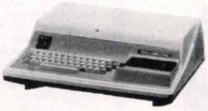
HITACHI マイクロコンピューター

ベーシック マスター



MB-6880 ¥188,000
(電源アダプター付属)
MB-6880L2 ¥228,000
(電源アダプター付属)

NEC 日本電気株式会社



COMPO BS/80-A	¥238,000
COMPO BS/80-B	¥198,000
TK-80E (組立キット)	¥ 67,000
TK-80BS(組立キット)	¥128,000

(Bはカセットデッキ、インターフェースボードを含みません。)

pf パナファコム株式会社

マニュアル付

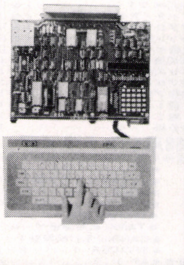
LKIT-16

組立キット	¥98,000
● 拡張メモリーボード	¥42,000
● TVインターフェース	¥39,000
● カラーグラフィック	¥29,000
● プリンタインターフェース	¥24,800
● カセット・テレタイプインターフェース	¥17,500
● マザーボード	¥11,800

TOSHIBA

EX-80BS
(完成品)
¥99,800

EX-80
(組立キット)
¥85,000

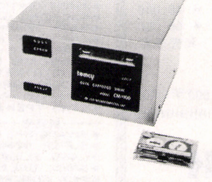


temcy 東亜マイクロコンピュータ

マイクロコンピュータ内蔵
カートリッジメモリー
CM-1100 価格 ¥186,000 ケース、電源内蔵　CM-100 ¥165,000 メカノミ

■特長

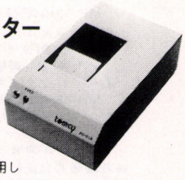
●CPUバスに直結可能(8080系、Z80系、6800系、6500系) ●命令には5種のASC11コード、(B、E、R、S、W)を使用しておりBASIC言語等でも直接操作可能 ●バッファメモリーを内蔵しているためのホストコンピュータの負担を軽減 ●わずらわしいイニシャライズ不要 ●カートリッジに米国スリーエム社DC100Aタイプを使用しているため高信頼、高寿命(フィリップスタイプの約5倍) ●フォーマットを固定し、記憶領域を有効利用



仕様　外型230W×133H×240D㎜ 電源AC100V CM100内蔵 最大記録ブロック数600ブロック(1チャンネル300ブロック max153,600バイト)1ブロック長256バイト

サーマルプリンター
PU-018

¥84,800



制御部にワンチップマイクロコンピュータ(18041)を使用しており、ホストコンピュータと直接TTLレベルで接続し容易に駆動できます。又内蔵のDIPスイッチにより、プリンターのデバイスナンバーを自由に設定できます。

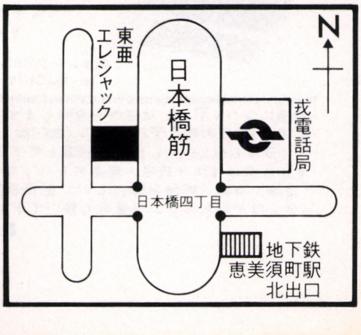
- ●ノンインパクト感熱方式
- ●5×7ドットマトリックスによりアルファニューメリック、カナ文字記号等が印字可能

仕様 1行20桁 2行/sec AC100V±10%13VAMAX

- ●ローン、クレジット及び通信販売も取扱っております。
- ●地方発送運賃は¥10,000以上お買上げの場合サービス致します。
- ●地方発送運賃は¥10,000未満お買上げの場合〒500加算下さい。

toa 東亜エレシャック株式会社

〒556大阪市浪速区日本橋筋5-61 TEL06(644)0111
地下鉄堺筋線恵美須町北出口右前
営業時間　AM10:00〜PM6:30 定休日 毎週木曜日

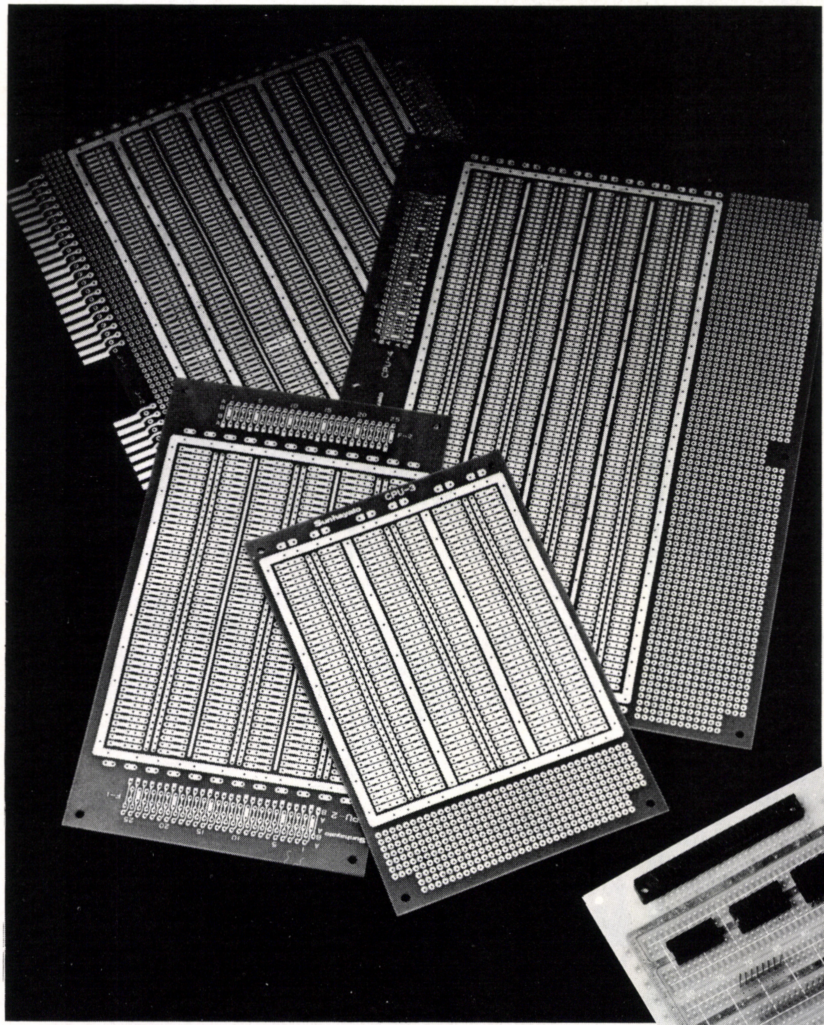


マイコン時代の多様化に応える

Sunhayato® の新型ユニバーサル基板

CPU
シリーズ

各社のあらゆるIC・ソケット、コネクターが使えます。



■従来のユニバーサル基板より、もっと高精度・高品質をご要望の方に…！

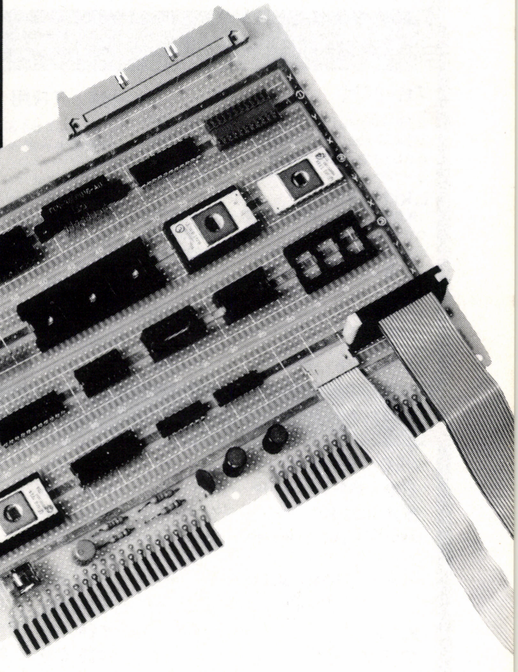
- ●ガラスエポキシ（G—10相当）材にNC孔加工してあります。
- ●半田づけ、ラッピング配線の何れもOKです。
- ●多数の入出力が取り出せるパターン編成です。

■メーカーの技術者の方に！

- ●研究、試作そして量産へのステップアップにご活用ねがえます。

■新しいエレクトロニクスを手がける方に！

- ●マイコン・テレビゲーム・HAMのデジタル化・オーディオ・カウンター・コンバーター・リモコン・自動制御・電子楽器などにも好適です。



CPUシリーズの特長

●ラッピング配線
半田付けはもちろん、部品面からの布線やラッピング配線の場合を充分に考慮してあり、各社のあらゆるＩＣソケットご使用にも対応できるパターンスペースです。

●フラットケーブル
2.54mmピッチのフラットケーブルが取り付けられますので多数の入出力を充分にカバーできます。又、CPU—2、CPU—4、CPU—5は千鳥配列タイプのコネクタも実装できる両用型です。

●シルク印刷
部品面に、すべてシルク印刷がほどこしてあり部品挿入が楽にできます。

●半田メッキ
回路はすべて半田メッキを採用し、プロの御使用にも応えられる高級品です。

●NC加工
NCボール盤によるシャープな孔あけ、そして、孔ずれのない高精度加工です。

●ガラスエポキシ材
絶縁、耐圧、強度、経年変化等にすぐれた性能を発揮するガラスエポキシ材です。

項　目　　シリーズ名	CPU-1	CPU-2	CPU-3	CPU-4	CPU-5	備　考
パターン：両面	○				○	半田メッキ
パターン：片面		○	○	○		半田メッキ
マルチ端子：44pin	○				○	ロジウムメッキ　4mmピッチ
フラットケーブル用パターン整列	○	○	○			2.54mmピッチ
フラットケーブル用パターン整列千鳥の両用		○		○	○	2.54mmピッチ
実装IC：リード幅0.3″～0.6″	○	○	○	○	○	ICソケットを使用してラッピングもOKです
部品面にシルク印刷	○	○	○	○	○	部品挿入のときアドレスが一目でわかります

寸法…■CPU-1／1.6×115×155㎜ ■CPU-2／1.6×105×180㎜ ■CPU-3／1.6×100×150㎜ ■CPU-4／1.6×170×230㎜ ■CPU-5／1.6×180×230㎜

電子化学の
Sunhayato サンハヤト株式会社
〒176／東京都豊島区南大塚3-40-1 TEL（03）984-7791（代表）

日立　H68システム用各種ソフト（カセット）好評発売中!!

㈱富士音響
マイコンセンター RAM

SPEAK & SPELL ￥14,800です。

JATRE SPECTER
リース及び 販売開始

今話題のインベーダーゲームマシーン
当店にて販売　￥510,000

委託品、下取品
コーナーご利用
下さい!!

年中無休
〒101 東京都千代田区外神田1－15－16
ラジオ会館7F

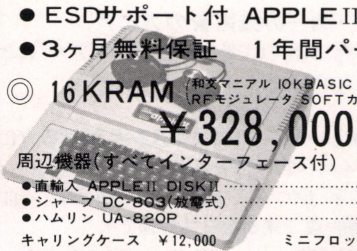
TEL.
255-7846

APPLE II

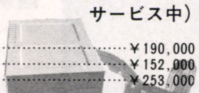
COLOR　15色
HIRES・GR　6色

〒1,000

- ESDサポート付 APPLE II 春の大感謝祭
- 3ヶ月無料保証　1年間パーツ無料



◎ 16KRAM（和文マニアル 10KBASIC RFモジュレータ SOFTカセット付）
￥328,000（只今RAM16K サービス中）



周辺機器（すべてインターフェース付）

●直輸入 APPLE II DISK II	￥190,000
●シャープ DC-803（放電式）	￥152,000
●ハムリン UA-820P	￥253,000
キャリングケース	￥12,000
10KBASIC ROM	￥63,500
APPLE FORTH	￥15,000
ミニフロッピーディスケット	￥2,000
PROMライター	￥38,000
SOFTWARE	￥3,000より

スピーチラブ入荷しました。　￥65,000

各社インターフェース

3万円以上送料　無料
3万円未満送料 500円

TK-80用

○TK-80BSLEVEL-II	￥128,000
○TK-M20K（12K RAM実装）	￥88,000
○COMPO BS専用電源	￥38,000
○インターフェースカード	￥19,800

Lkit-16用

○KDB-16（ROM・RAMボード）	￥125,000
○テレビインターフェース	￥39,000
○テレビインターフェースOPカラー	￥29,000
○拡張メモリーボード	￥42,000
3K BASIC ROM	￥24,000
○プリンターインターフェース	￥24,800
○カセットTTYインターフェース	￥17,500
○マザーボード	￥11,800
○KEL純正ラック	￥ 8,000

H68／TR用

○LEVEL II BASIC ROM	￥24,000
○H68用キーボード（ROM付）	￥28,000
○H68/TV	￥69,500
○16K RAMボード（4K実装）	￥45,000
○専用ラック（マザーボード付）	￥22,000
○日立100P基板	￥ 7,800
○日立用ROM RAMボード	￥15,000
○MT-2用TOS ROM	￥10,000

EX-80用

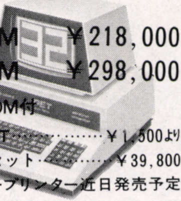
○EX-80BS（4K BASIC）	￥99,800

SMB-80T用

○ROM-RAMボード	近日発売

各社システムマイコン

PET-2001



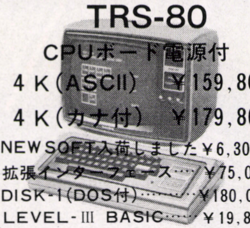
8KRAM	￥218,000
32KRAM	￥298,000

カタカナROM付

PET用SOFT	￥1,500より
セカンドカセット	￥39,800

ミニフロッピープリンター近日発売予定

TRS-80



CPUボード電源付

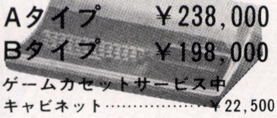
4K（ASCII）	￥159,800
4K（カナ付）	￥179,800

NEW SOFT入荷しました￥6,300より

拡張インターフェース	￥75,000
DISK-1（DOS付）	￥180,000
LEVEL-III BASIC	￥19,800

NEC

COMPO-BS/80（LEVEL II）



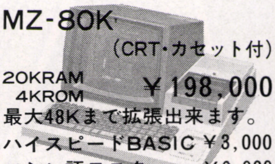
Aタイプ	￥238,000
Bタイプ	￥198,000

ゲームカセットサービス中

キャビネット	￥22,500
リモコンカセットデッキ	￥29,800

シャープ

MZ-80K（CRT・カセット付）



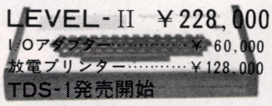
20KRAM 4KROM　￥198,000

最大48Kまで拡張出来ます。

ハイスピードBASIC	￥3,000
マシン語モニター	￥6,000

日　立

MB-6880L2



LEVEL-II　￥228,000

I/Oアダプター	￥60,000
放電プリンター	￥128,000

TDS-1発売開始
MB-6880用フロッピーシステム　DOS付　￥198,000

BALLY ARCADE

Z-80使用 8KROM 4KRAM
256色 COLOR BASIC

￥128,000

ARCADEはゲームマイコンの王様
ROMカートリッジにより、各種カラーゲーム
OPSIONでフルキーボード、レベルII
BASICカセットインターフェースが付きます。

その他各社マイコン　〒無料

NEC・TK-80E	￥67,000
日立・H68-TR	￥99,500
東芝・EX-80	￥85,000
パナファコム・Lkit-16	￥98,000
シャープSMB-80T	￥85,000
〃　MZ-40K	￥24,800
KX-33	￥24,800
SORDM-170	￥299,000
AIM-65	￥12,5000

各社マイコンのデバイス多数取りそろえています。プライス希望の方に〒100で郵送します。

その他各種周辺機器

○TEAC　MT-2	￥95,000
○Logitec K-11S（カナ文字付）感熱式	￥52,800
K-11K（　〃　）放電式	￥43,500
K-101 CRTディスプレイ	￥59,800
K-201 ケースI/F付 MT-2	￥158,000
○日立CRTディスプレイK-12-2050G	￥49,800
○山下タッチ式キーボードF8A（ASCII）	￥12,800
○〃　〃　カナ付　F8J（JIS）	￥16,800
アドテック製品すべてあります。新発売 TVD-05	￥42,000
アルプス　カナ付キーボード（JIS）	￥19,800
ナショナルカラーモニターテレビ	￥59,800
64K　D.RAMボード（16K付）	￥85,000
エプソン TP-80T	￥208,000

その他　3,000円以下は送料500円

C－8	￥140	C－20（再生品）	￥ 90
C－10	￥160	C－30（再生品）	￥110
C－15	￥160	プラケース10個	￥400
C－30	￥200	マクセルCP-20	￥550

MT-2、MT-6用データカセット

マクセルDC-300 ￥3,000　TDK HR-850 ￥2,700
BASF COM-II ￥2,600

ミニフロッピーディスク

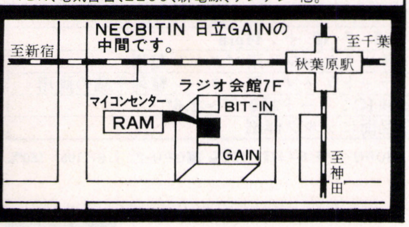
￥2,000（APPLE II TRS-80、他）

マクセル フロッピーディスク FD-1	￥3,000
アンペックス　〃	￥ 2,500
ミニフロッピーディスク専用ケース	￥ 2,000

電源・ノイズフィルター・三端子レギュレーターあります。
TDK、電気音響、ELCO、新電源、サンケン・他。

JCB・UC・DC・MC日本信販クレジット　1～20回取扱

■地方の方には通信販売致します。マイコンキットは送料無料。指定のないものは5000以下 〒500円 ■ご注文は現金書留・銀行振込当社指定郵便振込にて住所・氏名・個数・品名をはっきりとお書き下さい。住友銀行神田駅前支店268118　東京2-33637 尚、プライスリスト希望の方はその品種・品名をはっきりとお書き下さい。（郵便切手100円同封）



TOSHIBA
明日をつくる技術の東芝

EX-80BS
JAPAN
TOSHIBA

スイッチ・オンで BASIC

EX-80BS　標準価格　99,800円

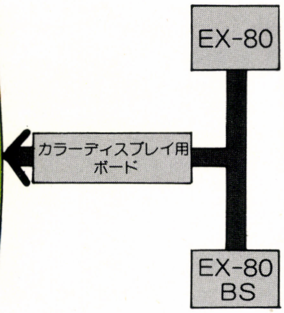
BASICが簡単に楽しめるEX-80BS 完成品 (Basic System)

EX-80BSは、EX-80と組合せることによって、BASICによるプログラミングがより簡単に行なえるシステムです。標準システムは、4K相当のBASICを可能にし、EX-80と組合せてRAM4Kバイト(EX-80の1Kバイト含む)、ROM6Kバイト(EX-80の2Kバイト含む)を実装しています。また、近く発売されるカラーディスプレイ用ボードと8K BASIC (別売)を組合せれば、カラーグラフィックを楽しむことができます。

近日発売！

●カラーディスプレイ用ボード
Level II BASIC ROM(別売品)と組合せることによりカラーグラフィックを楽しむことができます。

●Level II BASIC ROM(別売品)
EX-80BS上の Level I BASIC ROMとLevel II BASIC ROMを差し替えるだけで即動作ができます。



EX-80BS(Basic System)

- ★EX-80BSボード…RAM領域、ROM領域、ビデオコントロール・セクション(含キーボードコントロール)を実装。
- ★フルキーボード…58KEY
- ★マザーボード…100ピン×3スロット

〈EX-80BSの特長〉

- ★EX-80BSは完成品です。
- ★標準システムで4KBASIC相当が使用可能です。
- ★メモリは、EX-80と組合せてRAM4Kバイト(EX-80の1Kバイト含む)、ROM6Kバイト(EX-80のモニタ2Kバイト含む)を実装済。最大RAM16Kバイト、ROM16Kバイトまで拡張可能です。
- ★マザーボードによりEX-80に容易に接続できます。
- ★カセットテープレコーダ、家庭用TVへの入出力コマンドが用意されています。

お問合せは… **東芝マイコンセブン**
〒101東京都千代田区外神田3-13-7ニューカクタX1ビル5F
TEL(03)255-7588〜9〈10:00AM〜6:00PM、水曜・木曜定休〉

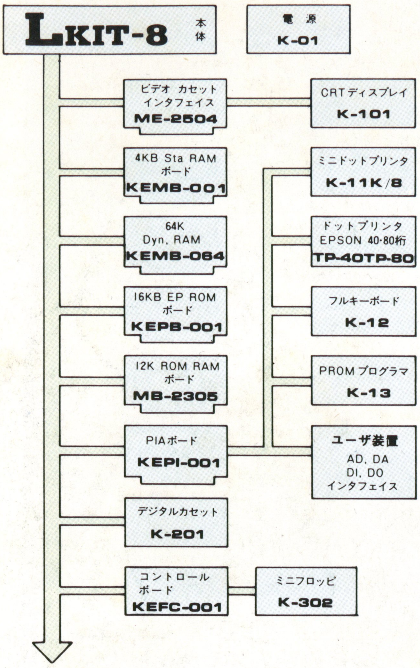
(Basic System)
EX-80BS

Toshiba
東芝

東京芝浦電気株式会社半導体営業推進部マイクロコンピュータ課
〒210川崎市幸区堀川町72　TEL(044)522-2111(大代)

マイコンピュータ・システム

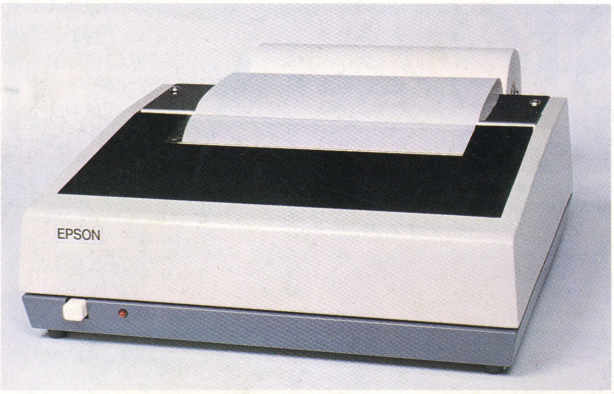
Byte Shop
技術と信頼をおとどけする

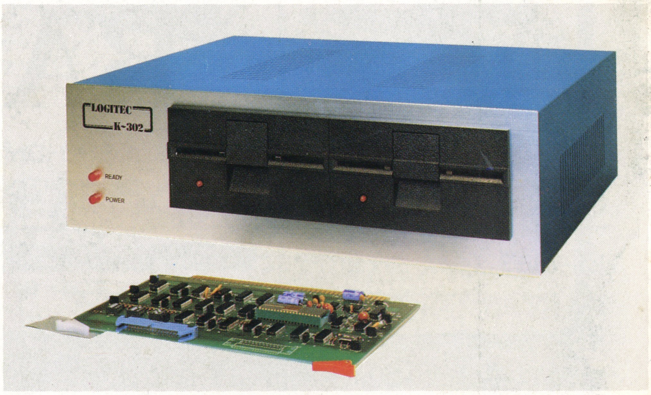

LKIT-8 本体
電源 K-01
ビデオ カセット インタフェイス ME-2504
CRTディスプレイ K-101
4KB Sta RAM ボード KEMB-001
ミニドットプリンタ K-11K/8
64K Dyn, RAM KEMB-064
ドットプリンタ EPSON 40·80桁 TP-40TP-80
16KB EP ROM ボード KEPB-001
フルキーボード K-12
12K ROM RAM ボード MB-2305
PROMプログラマ K-13
PIAボード KEPI-001
ユーザ装置 AD, DA DI, DO インタフェイス
デジタルカセット K-201
コントロール ボード KEFC-001
ミニフロッピ K-302

MICRO COMPUTER SYSTEM
LKIT-8

L-kit 8のオリジナルファミリーがそろいました。マイコンファンからOEMの方々まで、広い用途に適したマイコンシステムです。個々の優れた性能はマイコンの実用性をあらゆる角度から徹底追求し研究したもので、コストパフォーマンスの高い、信頼のおけるラインアップです。詳しくは、下記のByteショップチェーンにてお問い合せください。

基本ソフトウェア
★アセンブラエディタ
★8K BASIC




LOGITEC K-302
READY
POWER

プリンター用用紙、インクリボンも販売しております。

EPSONプリンター

TP-80F	¥188,000
TP-80T	¥208,000
TP-40	¥119,000

■仕　様

印字方式	シリアルドットマトリックス（左→右一方向印字）
印字速度	1.2行/秒
文字種	128文字種（JIS　C6220準拠
インタフェイス	TTLレベル8/7ビットパラレル 20mAカレントループシリアル TTLレベルシリアル
字体	9×7ドットマトリックス
桁数	80桁
桁間隔	10文字／インチ
行間隔	6行／インチ
寸法	400mm（巾）×340mm（奥行）×130mm（高さ） （ロール紙供給装置は除く）
印字用紙	シングルロール紙254mm（巾）×127mm（径） または216mm（巾）×127mm（径）
インクリボン	単色（黒または紫） 13mm（巾）×11m（長さ）

Logitec K-301·K-302
ミニフロッピーディスク

K-301（FDD 1台）	¥250,000
K-302（FDD 2台）	¥360,000

FDDS　ディスケットで提供

■仕　様

フロッピーディスク	SA-400（K-301、1台、K-302、2台付）
記憶容量	IBMフォーマットタイプ 89.6KB/D、35トラック
データ転送速度	125Kbit/sec
トラック内平均アクセスタイム	100ms
ヘッドロードタイム	75ms
記録方式	FM方式
メディア	SA-104
回転速度	300RPM
ドライブモータ起動時間	1sec
電　源	AC100V 50/60Hz 45VA（K-301）
寸　法	380（W）×350（D）×180（H）mm
重　量	約10.0kg（K-301）

7月末までボーナス特別価格にて販売中、各バイトショップにおたずね下さい。

関東電子機器販売株式会社

システム販売部システム課　TEL03（251）2921
大阪営業所　TEL06（632）0207～9
群馬営業所　TEL0270（23）2301
福岡営業所　TEL092（713）1299
名古屋営業所　TEL052（263）1629

関東Byteショップ　☎03（253）5264
名古屋Byteショップ　☎052（263）1629
大阪Byteショップ　☎06（644）1548
福岡Byteショップ　☎092（713）1298
岡谷Byteショップ　☎02662（3）1075
伊勢崎Byteショップ　☎0270（23）2302
秋葉原ByteショップKOYO　☎03（255）6504

電波新聞社　〒141　東京都品川区東五反田1－11－15電話03（445）6111　定価400円　雑誌08369-7

マイコン7月号　第三巻第7号通巻第二十二号　昭和五十四年七月一日発行（毎月一回一日発行）　昭和五十二年十一月四日国鉄首都特別扱承認雑誌第三六三六号　昭和五十三年二月二日第三種郵便物認可

マイコン

1979

7

特集 TK80BS＋フロッピー・ディスク

《編集協力 日本マイコンクラブ》

電波新聞社